

**EFFECTO DE UN PROGRAMA POSTQUIRÚRGICO DE REHABILITACIÓN  
PULMONAR EN PACIENTES CON CIRUGÍA DE REDUCCIÓN DE VOLUMEN  
PULMONAR EN UNA INSTITUCIÓN DE CUARTO NIVEL DE COMPLEJIDAD  
LA CIUDAD DE CALI**

**MAYDA ALEXANDRA CALVACHE  
MARIA ANGELICA RODRIGUEZ S.  
EDISSON YESID URBANO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
ESCUELA DE REHABILITACIÓN HUMANA  
ESPECIALIZACIÓN EN FISIOTERAPIA CARDIOPULMONAR  
SANTIAGO DE CALI 2014**

**EFFECTO DE UN PROGRAMA POSTQUIRÚRGICO DE REHABILITACIÓN  
PULMONAR EN PACIENTES CON CIRUGÍA DE REDUCCIÓN DE VOLUMEN  
PULMONAR EN UNA INSTITUCIÓN DE CUARTO NIVEL DE COMPLEJIDAD  
LA CIUDAD DE CALI**

**MAYDA ALEXANDRA CALVACHE  
MARIA ANGELICA RODRIGUEZ S.  
EDISSON YESID URBANO**

**Trabajo de grado para optar  
Al título de**

**Especialista en Fisioterapia  
Cardiopulmonar**

**Asesor Temático**

**Olga Chapeton Chavéz**

**Asesor Metodológico**

**Olga Marina Hernandez**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
ESCUELA DE REHABILITACIÓN HUMANA  
ESPECIALIZACIÓN EN FISIOTERAPIA CARDIOPULMONAR  
SANTIAGO DE CALI 2014**

Nota de aceptación

---

---

---

\_\_\_\_\_  
Presidente del jurado

\_\_\_\_\_  
Jurado

\_\_\_\_\_  
Jurado

Santiago de Cali \_\_\_\_\_

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por llenarnos de sabiduría y fortaleza con este proyecto académico, que nos permite cultivar la esperanza para alcanzar una realización profesional como fisioterapeutas, profesión significativa que se distingue por su función social y humana.

A la Universidad del Valle, por ser la imprescindible fuente de cultura universal y el espacio sociocultural de encuentro, crecimiento y proyección personal.

A la institución de cuarto nivel de complejidad, a todo su personal, que abrió sus puertas y nos acogió para poder llevar a cabo el estudio de investigación que nos permite hoy alcanzar nuestros propósitos.

A Olga Chapetón Chávez, Fisioterapeuta, docente de la Universidad del Valle y coordinadora del servicio de la Institución, quien con su idoneidad profesional y don de persona nos iluminó en este complejo itinerario investigativo.

A Olga Marina Hernández, Fisioterapeuta, docente de la Universidad del Valle, quien con su experiencia y opinión crítica nos ayudó en la construcción y el desarrollo de la investigación.

A nuestras familias por su acompañamiento constante en nuestros afanes; por su confianza y apoyo incondicional para lograr el cumplimiento de nuestras responsabilidades y metas.

A todas las personas que de una u otra forma aportaron en la consolidación de este proyecto de vida, que Dios les depare bendiciones.

Por:

*Alexandra Calvache*

*Ma. Angelica Rodriguez*

*Edisson Yesid Urbano*

## **TABLA DE CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>4</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>6</b>
3.1.OBJETIVO GENERAL	6
3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
<b>4. MARCO TEÓRICO</b>	<b>7</b>
4.1. REHABILITACIÓN PULMONAR	7
4.1.1. Definición	7
4.1.2. Indicaciones	7
4.1.3. Contraindicaciones	8
4.1.4. Evaluación	8
4.1.5. Estrategias Terapéuticas	19
4.1.6. Entrenamiento Físico	20
4.1.7. Autogestión	22
4.1.8. Rehabilitación pulmonar postquirúrgica	22
4.2.CIRUGÍA DE TÓRAX	23
4.2.1. Definición	23
4.2.2. Tratamiento quirúrgico del cáncer de pulmón	24
4.2.3. Tipos de cirugía	25
<b>5. METODOLOGÍA</b>	<b>27</b>

5.1.DISEÑO	27
5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	27
5.2.1. Criterios de inclusión	27
5.2.2. Criterios de exclusión	28
5.3. ASPECTOS ÉTICOS	29
5.4. INSTRUMENTOS Y MATERIALES	30
5.4.1. Instrumentos	30
5.4.2. Materiales	32
5.5. PROCEDIMIENTOS	32
<b>6. RESULTADOS</b>	34
6.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS	34
6.2. SESIONES DE REHABILITACIÓN PULMONAR	38
6.3. EFECTOS DE LA REHABILITACIÓN PULMONAR EN LA CAPACIDAD AERÓBICA	39
6.4. EFECTOS DE LA REHABILITACIÓN PULMONAR EN LA CALIDAD DE VIDA Y ANSIEDAD Y DEPRESIÓN	43
<b>7. DISCUSIÓN</b>	46
<b>8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO</b>	50
<b>9. CONCLUSIONES</b>	51
<b>10. RECOMENDACIONES</b>	52
<b>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA</b>	53

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Evaluación mínima y máxima recomendada en RP	9
<b>Tabla 2.</b> Edad	35
<b>Tabla 3.</b> Otras comorbilidades	37
<b>Tabla 4.</b> Estadísticas descriptivas para el número de sesiones de RP	38
<b>Tabla 5.</b> Estadísticas descriptivas para la medición de la capacidad aeróbica al inicio de la RP	39
<b>Tabla 6.</b> Estadísticas descriptivas para la medición de la capacidad aeróbica al final de la RP	40
<b>Tabla 7.</b> Prueba Wilcoxon para distancia del TC6M	42
<b>Tabla 8.</b> Prueba Wilcoxon para el porcentaje del predicho Inicial-Final	42
<b>Tabla 9.</b> Prueba Wilcoxon para VO2 estimado Inicial –Final	42
<b>Tabla 10.</b> Prueba de McNemar-Bowker para Calidad de vida Inicial-Final	44
<b>Tabla 11.</b> Prueba Mc Nemar para HADS ansiedad Inicial-Final	45
<b>Tabla 12.</b> Prueba de Mc Nemar para HADS depresión Inicial-Final	45

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>Pág.</b>
<b>Grafica 1.</b> Género	34
<b>Gráfico 2.</b> Edad	35
<b>Gráfico 3.</b> Tabaquismo	35
<b>Gráfico 4.</b> Grado de tabaquismo	35
<b>Gráfico 5.</b> Diagnóstico	36
<b>Gráfico 6.</b> Comorbilidades	37
<b>Gráfico 7.</b> Tipo de cirugía de reducción de volumen pulmonar	38
<b>Gráfico 8.</b> DTC6M inicio y final de la RP	40
<b>Gráfico 9.</b> Porcentaje de DC6M predicha y el VO2 estimado al inicio y final de la RP	41
<b>Gráfico 10.</b> Comportamiento de la calidad de vida después de la evaluación final	43
<b>Gráfico 11.</b> Comportamiento de la ansiedad según HAD	44
<b>Gráfico 12.</b> Comportamiento de la depresión según HAD	45



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Resumen de pacientes incluidos y excluidos	28

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>ANEXO 1.</b> Formulario de investigación clínica de pacientes sometidos a cirugía de tórax de reducción de volumen pulmonar.	59

## INTRODUCCIÓN

La cirugía de reducción de volumen pulmonar (CRVP) elimina zonas de parénquima pulmonar claramente destruidas, de tal manera que los cambios fisiopatológicos del sistema respiratorio, resultados de la cirugía, llevan a la mejoría de la disnea y la capacidad del ejercicio. Lo anterior, favorece la función diafragmática a causa de la disminución del diámetro anteroposterior y transversal, y a esto se suma una mejoría de la fuerza global de los músculos inspiratorios <sup>(1)</sup>.

Es importante resaltar que la sola cirugía no garantiza la optimización de la función de manera temprana, por ello son de interés las estrategias terapéuticas orientadas a la preparación y el manejo postquirúrgico dirigidos a preservar la función pulmonar, además de mitigar las complicaciones, que pueden aumentar la morbilidad del paciente e incrementar los costos de la atención <sup>(2)</sup>.

La Rehabilitación Pulmonar (RP) se considera una intervención integrada al plan de cuidado que busca reducir las complicaciones respiratorias <sup>(3)</sup>, las cuales se presentan entre el 28,6 % y el 48,3 % de los casos <sup>(4)</sup>, y el impacto en la calidad de vida relacionada con la salud del paciente. A pesar de la evidencia que ha mostrado los beneficios del programa de rehabilitación pulmonar <sup>(5-6)</sup>, en el contexto local no se ha documentado estudios que muestren los efectos de este programa en pacientes postquirúrgicos de reducción de volumen pulmonar.

Hasta el año 2010 en Colombia se había reportado 7 servicios de RP, los cuales han contado con experiencia y reconocimiento; posteriormente se han creado otros programas, mas no han sido documentados mediante estudios <sup>(7)</sup>. En la ciudad de Cali hasta el momento no existen publicaciones que muestren los efectos del programa de RP en la población tratada. Debido a esto se realizó la presente investigación de tipo descriptivo y de temporalidad retrospectiva con evaluación de variables pre y post intervención de RP, donde se determinó el efecto de un programa postquirúrgico de RP en la capacidad aeróbica, la calidad de vida relacionada con la salud y la ansiedad y la depresión en pacientes con cirugía de reducción de volumen pulmonar en una institución de cuarto nivel de complejidad en la ciudad de Cali, durante el periodo de Enero del 2011 a Agosto del 2013.

De la población objetivo, que es de 57 pacientes, solo 20 cumplieron con los criterios de inclusión. Los resultados reportaron una mejoría en la capacidad aeróbica evaluada mediante el test de la caminata de los 6 minutos (TC6M), con un aumento de las distancias recorridas después de la RP pasando de 320 metros a 420 metros en términos de la mediana ( $p=0.000$ ) <sup>(8)</sup>. También se

encontró un incremento en el porcentaje del predicho de la distancia recorrida a los 6 minutos, pasando de 61.7% al 76.4% ( $p < 0.0001$ ); del mismo modo hubo un incremento del VO<sub>2</sub> estimado de 9.3 ml O<sub>2</sub>/Kg/min, al inicio de la rehabilitación, a 10.5 ml VO<sub>2</sub>/Kg/min, al final ( $p = 0.001$ ) de la misma.

En cuanto a la percepción de la calidad de vida relacionada con la salud, evaluada con el cuestionario de síntomas respiratorios (CRQ) autodirigido, la percepción de mejor calidad de vida al finalizar la RP pasó de un 45% inicial a un 75% final. A pesar que se observa mejoría, estos cambios no se consideran estadísticamente significativos.

En cuanto a las variables ansiedad y depresión, evaluadas por la escala de ansiedad y depresión en el hospital (HAD), la primera presentó una disminución del 10% y la segunda del 15%, siendo resultados estadísticamente no significativos. Esto se pudo atribuir a que en la evaluación inicial la mayoría de los individuos no presentaba ansiedad ni depresión.

Se puede concluir que la RP es un método terapéutico que tiene efectos benéficos en la población estudiada, resultado que se asemeja al descrito en publicaciones anteriores en otros contextos, lo cual es importante pues de esta manera se busca fortalecer la evidencia basada en las mejores prácticas y así optimizar la atención del paciente.

## 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Disminuir la mortalidad y mejorar la calidad de vida en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas es el objetivo de la cirugía de reducción pulmonar como la lobectomía y la neumonectomía; pero la cirugía por sí misma no garantiza la optimización de la función pulmonar de manera temprana, por ello son de interés las estrategias terapéuticas orientadas al manejo postquirúrgico y dirigidas a preservar la función respiratoria <sup>(2)</sup>.

La cirugía de resección de pulmón genera una disminución de volúmenes y capacidades, llevando a deficiencias en la respiración, la ventilación y el intercambio gaseoso. Esta condición puede derivar en complicaciones que llevan a una disfunción o falla de la bomba ventilatoria, aumentando la morbimortalidad del paciente y en el incremento de costos en la atención <sup>(2)</sup>.

En este contexto, diferentes guías y estudios respaldan la RP por haber demostrado tener resultados benéficos. La RP es definida como una “intervención integral basada en una evaluación exhaustiva del paciente, seguido de terapias adaptadas al individuo, que incluyen, pero no están limitadas al entrenamiento físico, la educación y el cambio de comportamiento, diseñada para mejorar la condición física y psicológica de las personas con enfermedad respiratoria crónica y promover la adherencia a largo plazo de las conductas que mejoran la salud” <sup>(3)</sup>, así como aumentar su participación en la actividades de la vida diaria y reducir la utilización de recursos del sistema de salud <sup>(5)</sup>. Las enfermedades pulmonares crónicas incluidas son las obstructivas, las restrictivas, las enfermedades de la pared torácica, los trastornos neuromusculares, la dependencia de ventilación antes y después de la cirugía de trasplante de pulmón y de la cirugía de reducción de volumen pulmonar o el cáncer de pulmón <sup>(6)</sup>.

La RP se encuentra integrada al plan de cuidado como soporte de intervención terapéutica para evitar el desacondicionamiento, la debilidad muscular, la fatiga y la ansiedad <sup>(3)</sup>, reduciendo así la estancia hospitalaria e impactando positivamente el sistema de salud colombiano. <sup>(5)</sup> Hasta el año 2010 en Colombia se ha identificado siete servicios de rehabilitación pulmonar en cuatro ciudades (Bogotá, Medellín, Manizales y Cali) que cuentan con más de un año de experiencia y están formalmente establecidos y reconocidos <sup>(7)</sup>. No obstante, hasta el momento no se conocen en términos precisos los efectos de la RP en esta población. Ante esto se formula el siguiente interrogante: ¿Cuál es el efecto de un programa postquirúrgico de RP en la capacidad aeróbica, la calidad de vida relacionada con la salud y la ansiedad y la depresión en pacientes con cirugía de reducción de volumen pulmonar en una institución de cuarto nivel de complejidad en la ciudad de Cali, durante un periodo de Enero del 2011 a Agosto del 2013?

## 2. JUSTIFICACIÓN

La cirugía de resección pulmonar es, por lo general, el tratamiento de elección para una variedad de patologías y trastornos respiratorios crónicos que generen algún tipo de limitación funcional en el paciente; proporcionando mejoría en los síntomas, en la tolerancia al ejercicio y en la calidad de vida.<sup>(3)</sup>

A pesar que han evolucionado las técnicas quirúrgicas, las complicaciones pulmonares siguen siendo considerables. Estas dependen de la extensión de la resección, la reserva cardiopulmonar del paciente y la presencia de comorbilidades<sup>(9, 10, 11)</sup>. Tales complicaciones constituyen una importante causa de la morbilidad después de la toracotomía; ya que tienen una incidencia del 10 al 40%, vinculada a la disminución postoperatoria de los volúmenes pulmonares, las arritmias, la hipotensión, el infarto agudo de miocardio (IAM) y el embolismo pulmonar<sup>(2)</sup>.

Los pacientes con lobectomía y neumonectomía después de ser intervenidos presentan una disminución global de su actividad con limitación para mantener la capacidad aeróbica continua, evidenciándose esta condición en el curso del tiempo y en la calidad de la actividad diaria de los pacientes<sup>(12)</sup>. El impacto en términos económicos es inmenso, pues no solo se considera el costo de la consulta, la cirugía, la hospitalización, sino también la situación de discapacidad que le pueda generar a la persona e incluso la muerte<sup>(9)</sup>.

La mayoría de las personas inscritas en el programa de RP tiene diagnóstico de EPOC, pero se ha demostrado que la RP beneficia también la evolución de otras enfermedades respiratorias crónicas, puesto que estas cursan con sintomatología y limitación a la actividad similares a la EPOC<sup>(3)</sup>, aunque debe tenerse en cuenta que las enfermedades distintas a la EPOC son poco estudiadas por su baja prevalencia<sup>(13)</sup>.

La RP es una herramienta importante para evitar aquel tipo de complicaciones, ya que es un método terapéutico que ha evolucionado en los últimos 60 años, estableciendo su eficacia con bases científicas y demostrando su capacidad para mejorar la tolerancia al ejercicio, disminuir la disnea y la fatiga muscular y mejorar la calidad de vida, además de reducir los costos en los servicios de salud<sup>(9)</sup>.

Existen múltiples publicaciones acerca de la RP y sus resultados positivos en enfermedades pulmonares crónicas, considerando la atención integral como el método óptimo hacia el manejo de estas enfermedades. La piedra angular del manejo es el ejercicio, el cual ha demostrado tener efectos positivos en otras aéreas, incluyendo el aumento de la motivación para considerar como hábito la práctica regular del ejercicio fuera del entorno de la rehabilitación clínica, el

cambio en la esfera psíquica del paciente, la reducción de síntomas y la mejoría en la capacidad aeróbica y la resistencia <sup>(3,4,5,6,13)</sup>. A pesar de esto, debe anotarse que hasta el momento no se han documentado los beneficios de esta intervención a nivel regional.

El desarrollo de esta investigación permitirá determinar el efecto de un programa de RP postquirúrgico en una institución de cuarto nivel de complejidad en la ciudad de Cali. Con los resultados obtenidos en el presente estudio podrá corroborarse los beneficios descritos en la evidencia y, de esta manera, fortalecer la evidencia basada en las mejores prácticas, además de generar inquietud en otros profesionales para que realicen investigaciones en el área, favoreciendo la evolución de la RP como método terapéutico y a su principal beneficiario, el paciente.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el efecto de un programa postquirúrgico de RP en la capacidad aeróbica, la calidad de vida relacionada con la salud y la ansiedad y la depresión en pacientes con cirugía de reducción de volumen pulmonar en una institución de cuarto nivel de complejidad en la ciudad de Cali, durante el periodo de Enero del 2011 a Agosto del 2013.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las características socio-demográficas y clínicas de los pacientes de resección pulmonar en la población estudiada.
- Describir los cambios en la capacidad aeróbica de los pacientes con resección pulmonar que recibieron RP postquirúrgica.
- Describir los cambios en la calidad de vida la salud de los pacientes con resección pulmonar que recibieron RP postquirúrgica.
- Describir los cambios en la ansiedad y la depresión de los pacientes con resección pulmonar que recibieron RP postquirúrgica.



## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1. REHABILITACIÓN PULMONAR (RP)**

#### **4.1.1. Definición**

La RP es una “intervención integral basada en una evaluación exhaustiva del paciente, seguida de terapias adaptadas al individuo, que incluyen, pero no están limitadas, el entrenamiento físico, la educación y el cambio de comportamiento, diseñada para mejorar la condición física y psicológica de las personas con enfermedad respiratoria crónica y promover la adherencia a largo plazo de las conductas que mejoran la salud” <sup>(3)</sup>.

Tiene como objetivo disminuir los síntomas, optimizar la función, aumentar la participación en la vida diaria, reducir la atención de la salud y la utilización de recursos hospitalarios <sup>(5)</sup>.

La mayoría de reportes de la rehabilitación pulmonar se centra en paciente con EPOC, pero esta intervención no se limita a esto, pues está dirigida a toda enfermedad respiratoria crónica como enfermedad intersticial, bronquiectasias, fibrosis quística, enfermedades de la pared torácica, trastornos neuromusculares, secuelas de tuberculosis, dependencia del respirador, antes y después de la cirugía de trasplante de pulmón, de reducción de volumen o de cáncer <sup>(6)</sup>.

#### **4.1.2. Indicaciones**

- ✓ Disnea experimentada durante el reposo o esfuerzo.
- ✓ Hipoxemia, hipercapnia.
- ✓ Disminución de la tolerancia al ejercicio.
- ✓ Deterioro espontáneo de los síntomas asociados a la disnea.
- ✓ Candidatos a intervención quirúrgica (resección de pre-y postoperatoria de pulmón, el trasplante, o reducción de volumen).
- ✓ Insuficiencia respiratoria crónica.

- ✓ Necesidad de iniciar la ventilación mecánica.
- ✓ Dependencia de la ventilación mecánica.
- ✓ Creciente necesidad de intervención de atención aguda.

Según el consenso argentino de RP del 2008, la RP debe indicarse en todos los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que causen disnea y afecten su calidad de vida (1A a 1C según la enfermedad de base). En los pacientes en quienes se considere la cirugía de reducción de volumen (1B) o trasplante pulmonar (1C) (excepto aquellos con hipertensión pulmonar grave e historia de síncope) la RP es obligatoria <sup>(14)</sup>.

#### **4.1.3. Contraindicaciones**

- ✓ Enfermedad isquémica cardíaca, cor pulmonar agudo, hipertensión pulmonar severa, disfunción hepática significativa, cáncer metastásico, insuficiencia renal, déficit cognitivo grave y enfermedad psiquiátrica que interfiera el cumplimiento.
- ✓ El abuso de sustancias sin el deseo de abandono.
- ✓ Limitaciones físicas, problemas de visión, de audición, del lenguaje u ortopédicos.
- ✓ Falta de voluntad para participar en el programa.

#### **4.1.4. Evaluación**

La evaluación del paciente debe incluir: historia clínica, pruebas de diagnóstico, síntomas actuales, evaluación física y psicológica, necesidades sociales, estado nutricional, medidas de la función pulmonar, tolerancia al ejercicio, así como la evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud y la determinación de las necesidades educativas (Tabla 1) <sup>(5)</sup>.

Para la identificación de candidatos a cirugías de trasplante pulmonar se debe emplear la evaluación de los índices multidimensionales, ya que permiten anticipar un pronóstico, pues son la integración de diversas variables; el índice más conocido es el BODE que está integrado por: (B) el índice de masa corporal (IMC), (O) la obstrucción al flujo aéreo medido por el volumen espiratorio forzado en un segundo (VEF1), (D) la disnea según la escala Medical Research Council (MMRC), (E) la capacidad del ejercicio medida con el test de la caminata de los 6 minutos (TC6M) <sup>(15)</sup>. Al inicio del programa se

utilizarán herramientas que permitirán cuantificar la gravedad de la condición basal del paciente y aquellas que servirán de parámetros para valorar su respuesta a la rehabilitación. Se preferirán en lo posible aquellas que sean más simples, económicas y menos invasivas.

Según la evidencia los dominios a evaluar serán, la percepción de la disnea, la capacidad al ejercicio, la calidad de vida, la ansiedad y la depresión <sup>(3,13,14)</sup>.

Hay que tener en cuenta que la interpretación de los estudios clínicos requiere distinguir entre la significancia estadística y la significación clínica con el objetivo de esclarecer si una diferencia observada constituye un efecto trivial o realmente importante <sup>(14)</sup>.

**Tabla 1. Evaluación mínima y máxima recomendada en RP**

Categoría	Tipo	Mínima	Máxima	
Función respiratoria	Capacidad ventilatoria	Espirometria	MVV Volúmenes	
		Intercambio gaseoso	SpO <sub>2</sub>	DLco Gases en sangre
		Músculos Respiratorios		Pimax Pemax
		Disnea Síntoma	MRC	Mahler BDI/TDI
		Ejercicio	Indistinto VAS o Borg	
	Ejercicio De laboratorio		Prueba de ejercicio cardiopulmonar máximo y submáximo	
Calidad de vida	De campo	Caminata 6 minutos	Shuttle Shuttle endurance	
	Interrogatorio	Cuestionario genérico Cuestionario específico		

*MRC: Escala del Medical Research Council. BDI/TDI: Indices basal y transicional de disnea de Mahler. VAS: Escala analógica visual. Pimax: presión espiratoria máxima. Pemax: presión espiratoria máxima*

**Fuente: Consenso Argentino de rehabilitación respiratoria actualización.**

*MEDICINA (Buenos Aires) 2008; 68: 325-344*

La evaluación de la capacidad funcional de un individuo, entendida como “las posibilidades que tiene el organismo para enfrentarse con el medio en que se desarrollan sus actividades” <sup>(16)</sup>, puede ser evaluada de manera subjetiva a través de la observación del desarrollo de actividades de la vida diaria o de

cuestionarios de calidad de vida; este tipo de evaluación no es tan precisa, porque se puede sobrestimar o subestimar el resultado; la mejor manera es la evaluación objetiva. La Sociedad Americana de Tórax (A.T.S) expone 2 modalidades objetivas, la prueba de esfuerzo cardiopulmonar (test máximo) que permite identificar la causa de la limitación al ejercicio y los test submáximos como el TC6M <sup>(17)</sup>.

Se ha documentado que la prueba de esfuerzo incremental en banda y que el TC6M son más sensibles para detectar la hipoxemia inducida por el ejercicio y para determinar la necesidad de oxigenoterapia ambulatoria, a diferencia de otros test como el test con cicloergometro. En el TC6M hay modulación del esfuerzo contra la disnea logrando una intensidad tolerable máxima, estrategia que no es posible en un el test de caminata incremental o en el test con cicloergometro; sin embargo, el TC6M es una estrategia limitada, con convergente rendimiento a cargas de trabajo más altas <sup>(18)</sup>.

El TC6M es una prueba de carga constante sub-máxima, ha sido ampliamente utilizada en muchos ensayos que estudiaron los beneficios de la rehabilitación, la intervención farmacéutica, la administración de suplementos de oxígeno y cirugía en la enfermedad cardiopulmonar. Es útil evaluar los efectos de las intervenciones sobre la capacidad de resistencia para caminar de los pacientes; mediciones como la saturación de pulso de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) y la frecuencia cardiaca (FC) se pueden incluir para detectar mejoras fisiológicas asociados con las mejoras en la tolerancia al ejercicio <sup>(19)</sup>.

Para el TC6M se considera que una diferencia en la distancia recorrida resulta significativa para el paciente y clínicamente relevante cuando es de 55 metros con respecto al valor inicial <sup>(3)</sup>. Para *Redelmeier* et al., una diferencia es significativa en el rendimiento de los pacientes con EPOC cuando es de 54 metros <sup>(20)</sup>. Para *Troosters* et al., un aumento medio de 52 metros evidencia beneficio ya sea a corto y largo plazo después de la RP entregada durante un período de 6 meses <sup>(21)</sup>. Lo anterior indica que el TC6M enseña el nivel en el que el paciente se encuentra en cuanto a su capacidad funcional revelando si hay una mejora tras la rehabilitación.

La duración del programa también es componente definitivo, evidenciándose mayor distancia en los programas de más de 28 sesiones (34,5m <28 sesiones vs 50,3m >28 sesiones) <sup>(22)</sup>.

En la calidad de vida relacionada con la salud del paciente, la percepción individual haber tenido o no una mejoría, es importante. En la evaluación de pacientes mediante el uso del cuestionario CRQ, se ha establecido que el cambio mínimo clínicamente significativo es de 0.5 puntos en cada dominio (Evidencia Grado B) <sup>(14)</sup>.

La RP ocasiona ganancias en la calidad de vida de los pacientes con un grado de evidencia y recomendación máximo. Sin embargo, sus efectos pueden no ser apreciables para el paciente de forma tan inmediata como los efectos sobre

la tolerancia al ejercicio, ya que requieren adaptaciones en su estilo de vida.<sup>(23)</sup> Estos efectos beneficiosos se han obtenido tanto en programas de RP hospitalaria, como en régimen ambulatorio o domiciliario<sup>(3)</sup>.

En cuanto a la evaluación psicosocial, sobre todo en lo referente a la ansiedad y la depresión, los beneficios de la RP en esta área han sido menos estudiados. Los resultados publicados hasta ahora son discrepantes, probablemente porque sólo se espera efectos en aquel subgrupo de pacientes que están ansiosos o deprimidos antes de empezar la RP y que se estima podrían ser entre el 20-40 % de los pacientes referidos para rehabilitación<sup>(24)</sup>.

Para evaluar la disnea en el ejercicio con la escala visual análoga o Borg modificada, no hay establecida una diferencia mínima con significado clínico, de igual forma no se tuvo en cuenta para este estudio como una medida de resultado aislada, puesto que esta se encuentra integrada en los dominios de los cuestionarios que miden calidad de vida relacionada con la salud.

#### **4.1.4.1. Evaluación de capacidad de ejercicio**

La capacidad de ejercicio puede medirse con pruebas de laboratorio o con pruebas de campo, siendo las últimas de aplicación más simple, que permiten establecer el grado de actividad desarrollada en la vida diaria del paciente<sup>(14)</sup>.

Estas permiten analizar la respuesta integrada del organismo (respuesta respiratoria, cardiovascular, metabólica, musculoesquelética y neurosensorial) a una situación de estrés; incluyen: prueba cardiopulmonar de ejercicio (PCPE) en protocolo incremental o de carga constante, el TC6M, prueba de distancia corta y prueba del escalón, entre otras. Para esta investigación se hará referencia a la prueba submáxima, el TC6M<sup>(25)</sup>.

##### **4.1.4.1.1 Test de la Caminata de los Seis Minutos (TC6M)**

#### **Definición**

El TC6M es una prueba sub-máxima que evalúa la capacidad funcional del individuo, monitorea la efectividad de tratamientos y establece el pronóstico de pacientes con enfermedades cardiorrespiratorias, considerando los sistemas implicados durante la ejecución del ejercicio como el sistema cardiopulmonar, vascular, neuromuscular y metabólico.

Su propósito es medir la distancia recorrida durante seis minutos durante una superficie plana; como prueba sub-máxima el evaluado maneja su propio ritmo y puede parar, descansar y retornar a la actividad durante los 6 minutos.

Refleja el nivel de ejercicio para las actividades básicas cotidianas, ya que reproduce una actividad familiar para el individuo como lo es caminar <sup>(17)</sup>.

Es una prueba que está a la mano, es económica comparada con la prueba de esfuerzo cardiopulmonar con la cual es posible estimar el consumo de oxígeno máximo (VO<sub>2</sub>max) por medio de la distancia recorrida durante la prueba. El TC6M no diagnostica la causa de la disnea o el esfuerzo, pero evalúa los mecanismos de limitación del ejercicio <sup>(26)</sup>.

## **Antecedentes**

El TC6M tiene su origen en la década de los 70, cuando Mc Gavin y col describieron la utilidad de modificar el histórico "12 minutes running Test" de Cooper usado para estimar capacidad funcional en jóvenes sanos pertenecientes a la armada americana, el cual consiste en recorrer la distancia máxima en 12 minutos, y utilizarlo en pacientes con bronquitis crónica <sup>(27)</sup>.

Posteriormente en el año 1982, Butland y col <sup>(28)</sup>, demostraron que al reducir a 6 los minutos caminados, se disminuían los efectos del entrenamiento al realizar la prueba, haciéndola más comparable a sus actividades diarias, sin perder reproducibilidad y facilitando el proceso sobre todo en pacientes con enfermedades cardiovasculares respiratorias y de edad avanzada.

En 1985 Guyatt y col. <sup>(29)</sup>, propusieron este test como una alternativa válida para evaluar la capacidad funcional en insuficientes cardíacos. En su trabajo, el TC6M demuestra ser una herramienta, simple y reproducible; correlacionable con mediciones convencionales de capacidad funcional y capacidad de ejercicio. Un año después, Poole Wilson y col. <sup>(30)</sup>, destacan la importancia del test como información complementaria a la historia y examen clínicos, recalcando que es menos discriminante que el consumo máximo de oxígeno; pero más simple y barato, lo que facilitaría el seguimiento en esta población. De igual forma Bittner y col en 1993, concluyen que la prueba es de bajo costo, confiable, fácil; que se puede aplicar tanto para evaluación de planes de entrenamiento como para determinar capacidad funcional de los pacientes antes y después del tratamiento <sup>(31)</sup>.

En 1996 Steele recomendó estandarizar los factores que pueden influir en el resultado de la prueba como lo son el número de caminatas realizadas, las instrucciones dadas por el personal que aplica la prueba para la realización de la misma y el uso de equipos médicos durante la prueba.

Finalmente, en el año 2002 la Asociación Americana de Tórax (A.T.S) publica una declaración que establece unas directrices prácticas y estandarizadas para el TC6M, donde reporta todo lo relacionado con la prueba. Este consenso es el resultado de una búsqueda exhaustiva de la literatura desde 1970 hasta el 2001 <sup>(17)</sup>.

## **Descripción del TC6M**

El TC6M es una evaluación objetiva de la capacidad funcional, considerando un nivel de ejercicio para actividades básicas cotidianas, mide la distancia recorrida durante una caminata rápida, por seis minutos en una superficie plana y dura, usada para evaluar la respuesta a la intervención y el seguimiento de patologías pulmonares o enfermedades cardíacas, la medición de funcionalidad y como predictor de muerte y morbilidad.

Como prueba sub-máxima el evaluado maneja su propio ritmo y puede parar, descansar y retornar a la actividad durante los 6 minutos <sup>(17)</sup>.

## **Indicaciones**

La literatura describe que la prueba puede ser utilizada con diversas finalidades, principalmente para evaluar pacientes con enfermedades cardíacas y pulmonares crónicas: antes y después de intervenciones médicas, para la evaluación de la capacidad funcional y como predictor de morbimortalidad <sup>(32)</sup>.

## **Contraindicaciones**

Respecto a las contraindicaciones, la literatura expone que antes de realizar la prueba se debe investigar la presencia de arritmias graves en los últimos 6 meses <sup>(32)</sup>.

Se hace una diferenciación entre contraindicaciones absolutas y relativas. En las contraindicaciones absolutas se encuentra la angina e infarto agudo del miocardio en el primer mes de evolución, Imposibilidad para caminar por evento agudo. En cuanto a las contraindicaciones relativas incluyen la frecuencia cardíaca >120 lpm en reposo, presión arterial sistólica >180 mmHg, presión arterial diastólica >100 mmHg, saturación arterial de oxígeno en reposo <89%. El evaluador deberá considerar remitir al paciente en caso de encontrar algún tipo de contraindicación absoluta <sup>(32)</sup>.

## **Limitaciones**

Existe variabilidad en los resultados dependientes de la motivación, estatura, peso, edad, sexo y comorbilidades, etc. Si no se cuenta con la locación estandarizada los resultados podrán variar. Por otro lado durante el test no se cuenta con una monitoria continua, pero se podría usar la telemetría <sup>(33)</sup>.

## **Seguridad de la Prueba**

El TC6M debe cumplir con las siguientes medidas: el lugar donde se realiza la prueba debe estar ubicado estratégicamente en caso de que ocurra una emergencia y así responder de manera rápida al evento, se debe contar con acceso a un centro hospitalario (ambulancia); durante la realización de la prueba no es necesaria la presencia de un médico, pero sí de un profesional o persona entrenada y certificada en técnicas de reanimación básica y avanzada. Se debe contar con oxígeno, salbutamol (inhalador o en sistema para nebulizar), nitroglicerina sublingual y aspirina. Si el paciente recibe oxigenoterapia debe continuar con su soporte, también si utiliza elementos de ayuda para caminar, deberá utilizarlos durante el test.

El test se suspende cuando el evaluado experimenta dolor en el pecho, disnea intolerable, calambres en las piernas, sensación de vértigo, diaforesis, palidez o cianosis. En estos casos se sienta o acuesta dependiendo de la severidad y del posible riesgo de síncope; El evaluador debe tomar pulso, presión arterial frecuencia respiratoria, monitorizar saturación de oxígeno y, según su criterio, adoptar las medidas a seguir.

## **Consideraciones Técnicas (Locación, Equipamiento, Preparación Del Paciente)**

En cuanto a la locación se requiere de un pasillo recto y plano, de superficie dura, de poco tránsito. Las dimensiones del pasillo deben ser de 30 metros de longitud, se debe marcar cada 3 metros, también el extremo de partida con una cinta de color; en los extremos del corredor se señalizan con un cono respectivamente ubicados 0.5 metros antes para facilitar el giro del evaluado dentro de las medidas estipuladas. La institución donde se llevó a cabo el estudio no cuenta con un pasillo recto, cuenta con una terraza al aire libre en la que se ha cuantificado la distancia de tal manera que cumpla con los 30 metros de longitud.

El equipo requerido para el test son: cronómetro, 2 conos de color, sillas ubicadas de forma que el paciente pueda descansar, planilla de registro, pulsoxímetro, tensiómetro, fonendoscopio, escala de Borg, cinta adhesiva de color, fuente de oxígeno portátil, teléfono, equipo de reanimación, camilla y silla de ruedas disponibles.

La preparación del paciente incluye el uso de ropa cómoda y zapatos apropiados para la caminata. Si el evaluado utiliza ayudas habituales como bastón, caminador, prótesis entre otras deberá utilizarla durante la prueba; no suspender tratamiento farmacológico, se debe recomendar una comida ligera antes de la prueba y no hacer ningún tipo de ejercicio 2 horas antes <sup>(17)</sup>.



## Instrucciones y resultado del TC6M

Como ya se mencionó el test mide la distancia que puede caminar una persona en 6 minutos, solicitando caminar la mayor distancia posible. El tiempo empleado para la prueba es de 6 a 30 minutos, contando que se realizan 2 pruebas, entre ellas se permite un periodo de recuperación de 20 minutos, lo ideal es que la repetición del test se lleve a cabo el mismo día para minimizar su variabilidad.

Se registran los datos del paciente y se monitoriza signos antes y al final de la prueba (presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia, respiratoria y saturación de oxígeno), estos se consignan en un formato. El evaluado debe esperar en reposo sentado en silla por 10 minutos, se debe explicar al paciente lo que se le realizará y si es posible, hacer una demostración. Es importante la medición de la disnea con la escala de Borg. Se usa el cronometro para llevar el tiempo, se puntea cada vuelta, se señala con precisión el punto donde el evaluado finalizó para sumar la distancia adicional y así totalizar la distancia que se recorrió en los 6 minutos; finalmente se calcula el porcentaje de la distancia predicha. Entre las ecuaciones más descritas y aplicadas para el cálculo de la distancia predicha se encuentran las de Enright y Sherrill y la Troosters et al., desarrolladas antes de la publicación de la guía consenso de la A.T.S, donde tienen en cuenta la talla, la edad y el peso de cada evaluado <sup>(17)</sup>.

En la institución de cuarto nivel de complejidad donde se realizó el estudio por protocolo usan como ecuación de referencia la de Enright y Sherrill, <sup>(8)</sup> la cual es producto de la investigación realizada en 1998, donde se administró el TC6M estandarizada a 117 hombres sanos y 173 mujeres sanas, con edades entre 40 a 80 años, resultando las siguientes ecuaciones para calcular la distancia predicha <sup>(8)</sup>.

Hombres:

$$(7.7 \times \text{talla cm}) - (5.02 \times \text{edad}) - (1.76 \times \text{peso kg}) - 309 \text{ m}$$

Mujeres:

$$(2.11 \times \text{talla cm}) - (2.29 \times \text{peso kg}) - (5.78 \times \text{edad}) + 669 \text{ m}$$

Eximiendo el pasillo recto, la institución a estudio cumple con todas las recomendaciones proporcionadas por de la ATS para la ejecución del TC6M; es claro que a pesar de no contar con un pasillo recto, la institución ha hecho el esfuerzo de adecuar su terraza y de señalizarla con todas las referencias para dar cumplimiento con la prueba y así atribuir objetividad a la evaluación.

## Test de 6 minutos vs. VO<sub>2</sub> máximo

La capacidad aeróbica es un componente importante porque refleja el trabajo de todos los sistemas para garantizar la utilización del oxígeno a nivel celular y así optimizar las funciones de todos los órganos, implicando al sistema respiratorio en el intercambio de gases, al sistema cardiovascular para el transporte de oxígeno y productos de desecho y al sistema muscular para la utilización del oxígeno.

El TC6M presenta virtudes características; es un test de fácil realización y muchos autores han concluido en sus estudios que el TC6M se correlaciona con el VO<sub>2</sub>máx y afirman que provee información pronóstica muy similar <sup>(34)</sup>, incluso en pacientes con mayor deterioro, los valores de VO<sub>2</sub>máx estimado medidos durante TC6M han sido aún mayores que los observados durante el test cardiopulmonar. *Roul* observó que los pacientes con peor pronóstico realizan sus actividades de la vida diaria cercanamente a su tolerancia máxima de ejercicio <sup>(35)</sup>.

Durante la realización del ejercicio resulta difícil y costoso medir el VO<sub>2</sub> máximo por tanto se han desarrollado ecuaciones que estiman el metabolismo del ejercicio. Para este estudio se estimó el VO<sub>2</sub> usando la formula publicada en 1986, en el manual de prescripción de ejercicio del Colegio Americano de Medicina del Deporte. Esta ecuación proporciona una estimación valida del VO<sub>2</sub> en ejercicios mantenidos a un ritmo regular <sup>(36)</sup>.

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Para velocidades de 50-100 m/min en caminata horizontal<br/>VO<sub>2</sub> estimado: <math>\text{velocidad (m/min)} \times 0.1 + 3.5 \text{ ml O}_2 / \text{Kg /min}</math></li><li>2. Para velocidades de 100-140 m/min en caminata horizontal<br/>VO<sub>2</sub> estimado: <math>\text{velocidad (m/min)} \times 0.45 - 31.5 \text{ ml O}_2 / \text{Kg /min}</math></li></ol> |
|--|

### 4.1.4.1.2 Evaluación de la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS)

En cuanto a CVRS, la evaluación primeramente se realiza por medio del interrogatorio del paciente percibiendo la apreciación que el tiene de la misma. Los cuestionarios validados para ese objeto permiten evaluar la calidad de vida en un grupo de pacientes. Lo cual es útil para mejorar la comunicación con el paciente y ayudar al diseño de tratamientos de apoyo basados en la identificación correcta de la carga global de los síntomas, la importancia relativa dada a ellos por cada uno de los pacientes y sus expectativas respecto a la eficacia del tratamiento <sup>(37)</sup>.

Los cuestionarios existentes son de dos tipos: los específicos para enfermedades respiratorias y los genéricos. Entre los cuestionarios de uso más frecuentes podemos nombrar *El Chronic Respiratory Questionnaire* (CRQ) autodirigido el cual está constituido por 20 ítems que evalúan 4 componentes: disnea, fatiga, función emocional y destreza para manejarse con la enfermedad. El componente disnea está individualizado para 5 actividades que son evaluadas en orden de importancia y severidad por el paciente <sup>(14)</sup>.

#### **4.1.4.1.2.1 Cuestionario De Enfermedad Respiratoria Crónica (CRQ) autodirigido.**

Las relaciones entre la función pulmonar, la capacidad de ejercicio, y el estado o la calidad de vida funcional son débiles, en general. El cuestionario de autoinforme se ha desarrollado para determinar el efecto del tratamiento sobre la calidad de vida en los ensayos clínicos. Se describe por primera vez producto de un estudio de cien pacientes con limitación crónica del flujo aéreo, para evidenciar cómo su calidad de vida se ve afectada por su enfermedad, además de los síntomas importantes y sus limitaciones. Se utilizaron los elementos más frecuentes e importantes para construir el cuestionario de evaluación de cuatro dimensiones: disnea, fatiga, función emocional y sensación de control sobre la enfermedad del paciente, inmersos en 20 ítems, el tiempo promedio para su realización es de 20 minutos <sup>(24,38)</sup>.

#### **Reproducibilidad**

Un único entrevistador administró el cuestionario a 25 pacientes con limitación crónica del flujo aéreo (FEV menor del 70%) seis veces a intervalos de dos semanas. Las puntuaciones medias fueron similares para las cuatro dimensiones de cada administración, había en las tendencias estadísticamente significativas hacia la mejora o deterioro. El coeficiente de variación fue del 6% para la dimensión disnea, 9% tanto para la fatiga y la función emocional y para el control es del 12%. Estos resultados se comparan favorablemente con la mayoría de los índices de estado funcional y la función respiratoria <sup>(38)</sup>.

#### **Sensibilidad**

El cuestionario fue administrado a 13 pacientes con enfermedad pulmonar crónica cuyos médicos predijeron mejoría con la institución o la modificación del tratamiento. Las condiciones subyacentes incluyen limitación crónica del flujo de aire (11 Pacientes) y fibrosis pulmonar (2 Pacientes). Los tratamientos incluyen broncodilatadores y esteroides. El cuestionario fue administrado en el equipo de la consulta y en la visita de seguimiento de dos a seis semanas

después. A pesar que sólo hubo pequeñas mejoras en los valores espirométricos, las puntuaciones en cada una de las cuatro dimensiones del cuestionario eran mejores en el seguimiento. En el segundo estudio se administró el cuestionario, junto con varios otros cuestionarios a 28 pacientes con limitación crónica del flujo aéreo que entraron a un programa de rehabilitación hospitalaria. El cuestionario se repitió dos semanas después del alta, evidenciándose mejoras sustanciales en las puntuaciones de las 4 dimensiones <sup>(38)</sup>.

## **Validez**

La evidencia de la validez del CRQ se puede extraer de los resultados del cuestionario que se mantiene sin cambios en pacientes considerados clínicamente estables, y que mejora en los grupos en los que se prevé una mejoría clínica. Para estudiar la validez del cuestionario este fue administrado junto a otras pruebas a pacientes antes y después del programa de rehabilitación, y luego en serie durante seis meses. Las pruebas incluyeron el VEF1, la capacidad vital lenta, una caminata de seis minutos, el diagrama de coste de oxígeno y la calificación global de la disnea, la fatiga y la función emocional de los pacientes, contando con los familiares de los pacientes, el médico y un fisioterapeuta. Usando una técnica establecida para llegar a un consenso, que genera predicciones apriori acerca de cómo los cambios en cada una de estas mediciones se correlacionan con los cambios de nuestras cuatro dimensiones y si el cuestionario está realmente midiendo la calidad de vida en estos pacientes. Entre las correlaciones observadas y predichas fue en general bueno (kappa ponderado 0-51,  $p < 0,05$ ), hemos encontrado correlaciones moderadas entre los cambios en las respuestas del cuestionario y los cambios en las mediciones relacionadas (como la dimensión de la disnea en el cuestionario y la prueba de caminata de seis minutos), las correlaciones entre las variables menos relacionados (por ejemplo, la dimensión de función emocional del cuestionario y TC6M fueron menores) <sup>(38)</sup>.

### **4.1.4.1.3. Evaluación de ansiedad y depresión**

La incidencia de ansiedad o depresión en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas va del 30 al 45%. Aunque su relación con la adherencia al programa y los efectos de la rehabilitación sobre estos trastornos son controvertidos, se recomienda su evaluación y tratamiento. Para ello podemos recurrir a una entrevista médico-psiquiátrica o a cuestionarios específicos, como el Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD) o Beck depresión inventory. La ventaja de utilizar estas pruebas es que se pueden evaluar y cuantificar los efectos de la rehabilitación de manera objetiva <sup>(14)</sup>. Esto es necesario para comprender las consecuencias asociadas al enfrentamiento de una enfermedad crónica, siendo importante considerar la enfermedad del

paciente (el "estresor"), los cambios en su vida asociados a dicha enfermedad (las demandas asociadas a esta situación) y las estrategias que posee para hacer frente a la misma, considerando que la adaptación es un proceso dinámico que va cambiando a lo largo del tiempo y durante el transcurso de la enfermedad <sup>(39)</sup>.

#### **4.1.4.1.3.1 Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión (HAD)**

Esta escala creada por Zigmond A.S. y Snaith R.P. en 1983 conformada por 14 ítems, permite detectar trastornos de ansiedad y depresión en un medio hospitalario no psiquiátrico o en medios de atención primaria. El contenido de la HAD está referido a los aspectos psicológicos de la ansiedad y la depresión. La exclusión de síntomas somáticos (insomnio, fatiga, pérdida de apetito, etc.) es interesante y evita confusión cuando se aplica a individuos con algún tipo de enfermedad <sup>(40)</sup>.

La HAD está estructurada como una escala de tipo Likert que va de 0 a 3, en donde los pacientes tienen que describir los sentimientos que han experimentado durante la última semana. Esta breve escala consta de dos subescalas de 7 ítems intercalados. La subescala de depresión está centrada en el concepto de anhedonia, definido como el trastorno psicológico que provoca la incapacidad de una persona para experimentar placer, perdiendo de esta manera interés por todo y siendo incapaz de ser feliz o de sentir satisfacción al realizar cualquier tipo de actividad, siendo la anhedonia el síntoma nuclear de este cuadro clínico y que diferencia primordialmente la ansiedad de la depresión. Tanto para la puntuación de la ansiedad como de la depresión se considera de cero a siete normal, de ocho a diez dudoso, y de once o más problema clínico.

La escala original ha sido adaptada y validada en diversas poblaciones y culturas, mostrando una sensibilidad y especificidad útil en la discriminación de ansiedad y depresión. Otros estudios muestran la utilidad de este instrumento en la evaluación de pacientes con cáncer, donde la sensibilidad y especificidad del instrumento varía con los puntos de corte utilizados en las subescalas <sup>(41)</sup>.

#### **4.1.5. Estrategias terapéuticas**

La rehabilitación pulmonar es un proceso que se adapta para satisfacer las necesidades de cada persona, con abordajes diseñados de manera individual que permitan cumplir las metas establecidas en los objetivos de tratamiento.

La RP involucra las siguientes estrategias:

- ✓ Entrenamiento aeróbico en búsqueda de mejorar la tolerancia y reducir la disnea y la fatiga al ejercicio.
- ✓ Entrenamiento aeróbico continuo: las cargas de entrenamiento son de > 60% de la capacidad ejercicio máximo, donde ya es asociada una adaptación fisiológica. No todos los pacientes con enfermedad respiratoria crónica toleran la alta intensidad del entrenamiento.
- ✓ Entrenamiento aeróbico intervalico: el uso de intervalos fijos de ejercicio de alta intensidad intercalados con ejercicios de baja intensidad o de descanso; se ha mostrado efectos fisiológicos en enfermedades respiratorias avanzadas <sup>(3)</sup>.
- ✓ Educación de la patología: el paciente debe conocer los alcances de su enfermedad, debe identificar los signos de alarma, como prevenirlos y que hacer en esos casos.
- ✓ Actividades conservadoras de energía. Incluye estrategias respiratorias con movimientos biomecánicos efectivos para lograr independencia en las actividades de la vida diaria.
- ✓ Control del estrés: facilitarle al paciente la detección de situaciones de estrés que pueden modificar el patrón respiratorio. La persona identificará medidas que disminuyan la disnea y la fatiga.
- ✓ Adopción de hábitos saludables: estrategias nutricionales y facilitar el abandono del tabaco.
- ✓ Evaluar el impacto de la rehabilitación por medio de la auto-reevaluación.

#### 4.1.6. Entrenamiento físico

##### 4.1.6.1 Ajustes cardiovasculares, musculares y ventilatorios

Es importante para esta revisión la definición de VO<sub>2</sub>, siendo la cantidad de oxígeno que el organismo consume por unidad de tiempo y refleja el nivel metabólico del individuo. En reposo es de 250 L/min. Se relaciona linealmente con la intensidad del ejercicio. El VO<sub>2</sub>max informa sobre la tolerancia al esfuerzo.

- ✓ **Respuesta cardiovascular.** El resultado del entrenamiento aeróbico se refleja en la disminución de la frecuencia cardíaca de reposo y sub-máxima, con aumento de volumen de cavidades cardíacas, del grosor de las paredes, del volumen latido y de la perfusión miocárdica. Sumado a lo anterior, el gasto cardíaco aumenta de 4-7 veces sobre el de reposo. Y el

entrenamiento anaeróbico que genera un aumento más discreto del gasto cardíaco; producto del efecto valsalva que determina menor precarga por menor volumen diastólico final, una mayor postcarga por aumento de la presión arterial, aumento del inotropismo por activación simpática <sup>(42)</sup>.

- ✓ **Repuesta muscular.** Al cabo de la séptima semana post-entrenamiento anaeróbico, la hipertrofia muscular es evidente a pesar de que los cambios bioquímicos ocurrieron con anterioridad: como el aumento de PI3k (*phosphatidylinositol-3 kinase*), AKT1 (*serine/threonine protein kinase*), inhibición de Fox-O (*Familia del factor de transcripción O*), IGF-1 (*Insulin-like growth factor 1*), MTOR (*mammalian target of rapamycin*), y disminución de la fosforilación de eEF2 (*Eukaryotic translation elongation factor 2*). Estos cambios determinan aumento de la síntesis proteica y reducción de la degradación.

La hipertrofia muscular será mayor en las fibras rápidas que en las lentas. El estímulo aeróbico repetitivo genera síntesis mitocondrial con aumento de enzimas oxidativas determinando una mejoría en la capacidad de la fibra muscular oxidativa (*tipo 1*). Si se estimulan repetidamente las fibras rápidas (*tipo 2*), éstas se transforman en *tipo 1* por activación de calcineurina y MEF-2 (*myocyte enhancer factor-2*). Además se generan cambios en la microcirculación del músculo esquelético que aumenta la extracción de oxígeno <sup>(42)</sup>.

- ✓ **Respuesta respiratoria.** Durante el entrenamiento hay aumento del trabajo respiratorio, de la frecuencia respiratoria y cardíaca, siendo la ventilación minuto hasta 9 veces más que la basal, mientras la relación volumen del espacio muerto / volumen corriente (VD/VT) disminuye, la frecuencia respiratoria aumenta 2 a 3 veces, el volumen corriente aumenta 5 veces y el cociente respiratorio o RER aumenta de 0,8 a 1,1.

La difusión y transporte de gases se triplica por aumento de la superficie de intercambio, hay mayor volumen alveolar y reclutamiento asociado a la distensión de capilares pulmonares. La curva de disociación de oxígeno con la hemoglobina se desplaza a la derecha, la extracción de O<sub>2</sub> (*diferencia arterio-venosa*) está aumentada debido a un mayor consumo de oxígeno por parte de las células musculares activas. La presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) mejora manteniendo una saturación estable. Considerando los cambios cardiovasculares y musculares, se produce un aumento del consumo de O<sub>2</sub> y producción de CO<sub>2</sub> <sup>(42)</sup>.

El ejercicio físico puede tener efectos positivos en otras áreas, incluyendo el aumento de la motivación para hacer ejercicio, más allá del entorno de rehabilitación, reducción de la perturbación de ánimo, menos síntomas y mejorar la función cardiovascular. Además de optimizar el tratamiento médico antes del entrenamiento en el caso del broncodilatador, la terapia de oxígeno a largo plazo y el tratamiento de las comorbilidades <sup>(3)</sup>.

#### **4.1.7. Autogestión**

La autogestión la definen como la entrega de elementos efectivos a los pacientes para que estos puedan manejar su enfermedad y ser agentes activos en el manejo de sus síntomas. De esta forma, la autogestión se convierte en el elemento clave para mejorar la autoeficacia de los pacientes con enfermedades crónicas. La entrega de elementos de autogestión a los usuarios, requiere un enfoque que va más allá de la entrega de educación e información respecto a su enfermedad. El objetivo central en este tipo de estrategia es que el paciente se convierta en un agente activo en el manejo de su enfermedad, incluso formando parte activa del equipo de salud <sup>(32)</sup>. El paciente entonces, recibe instrucción respecto a cómo reconocer sus síntomas, es entrenado en el manejo de ellos, recibe información respecto a cómo realizar un auto-monitoreo constante, y se le entregan instrucciones específicas respecto al uso de medicamentos en ciertas circunstancias y cuándo es necesario acudir a una consulta médica. El paciente entonces se convierte en el principal protagonista en el manejo de su enfermedad, no es un ente pasivo que recibe instrucciones, y de esta forma también es el principal responsable del éxito del tratamiento <sup>(39)</sup>.

Finalmente, la evidencia ha postulado que la rehabilitación pulmonar que incluye entrenamiento físico incremental y supervisado, y por lo menos educación sobre la enfermedad o las intervenciones psicosociales, es eficaz para reducir los síntomas de ansiedad y depresión en pacientes con enfermedades pulmonares.

#### **4.1.8. Rehabilitación Pulmonar postquirúrgica**

Una gran población de pacientes que se somete a cirugía de reducción de pulmón, retornan rápidamente a sus casas después de la cirugía, solo un porcentaje de ellos requiere ventilación mecánica y hospitalización por complicaciones <sup>(13)</sup>; por lo tanto, la reducción de la morbilidad respiratoria en el postoperatorio permitirá una recuperación más segura de la cirugía.

La mayoría de las investigaciones en RP se ha centrado en pacientes con EPOC; sin embargo, en el 2006 la ATS / Sociedad Respiratoria Europea (ERS) publicaron que la rehabilitación pulmonar puede ser de valor para condiciones distintas de la EPOC en los casos en que los síntomas respiratorios se asocian con la capacidad funcional disminuida o reducción de la calidad relacionada con la salud de la vida <sup>(43,44)</sup>.

La RP en este tipo de pacientes se caracteriza por la prescripción individualizada de ejercicios donde se trabaja resistencia, fuerza y capacidad aeróbica acompañado de un programa de nutrición y de intervención psicosocial, además de un componente fuerte educacional <sup>(13)</sup>.



El entrenamiento se basa en actuar sobre tres elementos: la musculatura respiratoria, el trabajo aeróbico y de fuerza (anaeróbico). Este permite mejorar la capacidad de realizar trabajo, reduciendo la disnea y mejorando la calidad de vida, pero no mejora necesariamente la función pulmonar <sup>(42)</sup>.

La evidencia que soporta el beneficio de la RP sobre el uso de los recursos sanitarios y la costo-efectividad de esta intervención no son tan contundentes (evidencia B), ya que existen pocos estudios, y algunos de ellos son no controlados o se han realizado con muestras pequeñas. Sin embargo, los resultados son importantes por el potencial ahorro sanitario a alcanzar. En un año de seguimiento tras la aplicación de la RP, se ha obtenido una disminución en el número de hospitalizaciones y el número de días de hospitalización, Otros efectos son la disminución en las visitas domiciliarias y en el número de reagudizaciones <sup>(44)</sup>.

## **4.2 CIRUGIA DE TÓRAX**

### **4.2.1 Definición**

La cirugía de reducción de volumen pulmonar (CRVP), elimina zonas de parénquima pulmonar claramente destruidas, de tal manera que disminuyen el volumen residual (VR) y la capacidad pulmonar total (TLC), y aumentan la capacidad vital (VC) y VEF<sub>1</sub>.

Estos cambios en la mecánica pulmonar se explican por el aumento de las fuerzas elásticas del pulmón, que se oponen a la fuerza expansiva de la pared torácica, de modo que se disminuye la tendencia a la sobredistensión torácica, se eleva la cúpula diafragmática y se aumentan la zona de aposición a las costillas, los flujos espiratorios, la conductancia inspiratoria de la vía aérea y la fuerza de tracción alrededor de la vía aérea.

Los cambios fisiopatológicos del sistema respiratorio se evidencian en una mejora de la disnea y la capacidad al ejercicio. Al favorecer la función diafragmática y reclutar todos los músculos inspiratorios, se mejora la mecánica respiratoria tanto en reposo como en el ejercicio.

Esta mejoría en la capacidad de ejercicio se correlaciona con la reducción del trabajo respiratorio y el aumento de la ventilación voluntaria máxima observada tras la CRVP.

La CRVP mejora la fuerza global de los músculos inspiratorios, aumentando la Presión Muscular Inspiratoria (PIM) y la presión trans-diafragmática. La mejoría en la función diafragmática es debido a la remodelación que experimenta la caja torácica, disminuyendo sus diámetros anteroposterior y transversal, incrementa la longitud del diafragma y aumenta la zona vertical de este

músculo y la zona de aposición a las costillas, elevando además la cúpula diafragmática.

Este procedimiento quirúrgico de reducción de volumen pulmonar no sólo actúa modificando los músculos respiratorios, sino que puede originar modificaciones en los músculos periféricos, debido a la disminución de las demandas de flujo sanguíneo a los músculos respiratorios y al mejorar el transporte de oxígeno, llevando a optimizar la función muscular periférica <sup>(2)</sup>.

La morbilidad de la cirugía está condicionada tanto por el tipo de intervención como por el estado del paciente. Con la evaluación preoperatoria es posible la identificación de pacientes de alto riesgo como aquellos que puedan desarrollar complicaciones perioperatorias o limitaciones funcionales significativas a largo plazo tras la cirugía de resección <sup>(45,46)</sup>.

Estudios acerca de la CRVP han confirmado los beneficios clínicos en los primeros 6 meses, a pesar del deterioro posterior de la función pulmonar. En un tercio de los casos, la mejoría funcional se mantiene más allá de los 4 años de la intervención y en los pacientes que experimentan un deterioro funcional persiste la mejoría alcanzada en el test de la caminata, que incluso en algunas series aumenta con el paso del tiempo.

#### **4.2.2 Tratamiento quirúrgico del cáncer de pulmón**

La resección quirúrgica completa de cáncer de pulmón ofrece a los pacientes la oportunidad de curación y se considera como único tratamiento o como parte del tratamiento de algunos estadios. Las opciones quirúrgicas más frecuentes son la *lobectomía*, en este caso la resección quirúrgica de un lóbulo canceroso entero y *neumonectomía*, la resección completa de un pulmón. En ambos casos el acto quirúrgico puede presentar diferentes vías de abordaje.

La toracotomía posterolateral se reserva para casos difíciles en los que se necesita una gran área de acceso, es la más dolorosa de todos los procedimientos quirúrgicos porque hay una gran afectación muscular, con resección del trapecio, dorsal ancho, la porción baja del romboide, el serrato anterior, los intercostales y los erectores vertebrales. Se emplea un retractor de costillas para aumentar el espacio intercostal y en determinadas situaciones, puede ser necesaria la resección total o parcial de las costillas para mejorar la exposición del pulmón.

La toracotomía axilar, a menudo referida como lateral, se emplea en cirugías poco complicadas. El único grupo muscular seccionado son los intercostales. El abordaje de las lesiones de lóbulo superior se realiza desde el cuarto espacio intercostal, mientras que el de las lesiones del lóbulo medio e inferior se realiza desde el quinto.

La esternotomía media es poco usada, excepto en casos de resección de tumores bilaterales múltiples. Este tipo de incisión tiene su uso limitado por el difícil acceso a las estructuras hiliares posteriores del lóbulo inferior izquierdo. Tras una lobectomía se suelen colocar dos drenajes intercostales en el espacio pleural, conectados a una succión continua, para evacuar el aire y el fluido/sangre del espacio vacante que deja el lóbulo reseccionado y favorecer la reexpansión del tejido pulmonar <sup>(2)</sup>.

### **4.2.3 Tipos de cirugía**

#### **4.2.3.1 Lobectomía**

Consiste en la extirpación o exéresis de un lóbulo pulmonar, incluido el bronquio y su vascularización, representa aproximadamente la mitad de las intervenciones realizadas en cirugías siendo la causa principal la extirpación en cáncer o tumor pulmonar <sup>(47)</sup>.

Las resecciones locales pueden ser:

- Resecciones segmentarias; porque se reseca solo un segmento pulmonar.
- Resección en cuña: se hace resección de lesiones pequeñas localizadas <sup>(48)</sup>.

##### **4.2.3.1.1 Técnica Quirúrgica**

Una vez realizada la intubación selectiva del hemitórax sano, el paciente se posiciona en decúbito lateral inclinado unos 30° sobre la horizontal, se coloca un trócar de 5 mm mediante técnica abierta a nivel del quinto o sexto espacio intercostal línea media claviclar que sirve para alojar la óptica de 30°. El resto de trócares, otro de 5 mm y uno de 3,5 mm se introducen bajo visión directa a nivel del tercer y octavo espacio intercostal con línea anterior claviclar. Cuando el pulmón no está lo suficientemente colapsado para permitir una adecuada visión, se provoca un neumotórax controlado a baja presión y bajo flujo (1,5-2,5 L/ min). Los vasos lobares se disecan periféricamente y posteriormente se sellan. El bronquio, una vez cortado, se sutura intracorpóreamente mediante puntos simples. Una vez completada la lobectomía, se extrae el lóbulo ampliando una de las incisiones de los trócares de 5 mm. Finalmente, se deja un tubo de drenaje endotorácica <sup>(49)</sup>.

#### **4.2.3.2 Neumonectomía**

Consiste en la extirpación de un pulmón completo, incluida su vascularización, representa 1/3 de las cirugías pleuro-pulmonares.

La exéresis se realiza a nivel de la carina traqueal y las suturas quirúrgicas se recubren con un manguito de tejido pleural. La cavidad que se crea tras la extirpación se recubre de sangre, aire y serosidades <sup>(47)</sup>.

Desde el punto de vista anatómico, inmediatamente después de realizar una neumonectomía, la tráquea y el mediastino están en la línea media, pero dentro de las primeras 24 horas, el hemidiafragma ipsilateral se eleva y el mediastino se desplaza hacia el espacio residual postneumonectomía <sup>(50)</sup>.

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1. DISEÑO**

El diseño de esta investigación corresponde a un estudio de tipo descriptivo con temporalidad retrospectiva, con evaluación de las variables a estudio pre y post intervención de rehabilitación pulmonar. El estudio se desarrolló en una institución de cuarto nivel de complejidad de la ciudad de Cali, con una población que recibió cirugía de tórax, y que hizo parte de un programa de RP postquirúrgica, durante el periodo de Enero del 2011 a Agosto de 2013.

Se efectuó una revisión retrospectiva de la base de datos de pacientes sometidos a cirugía de resección pulmonar en enfermedades pulmonares crónicas, como EPOC, enfermedad pulmonar intersticial difusa (EPID), secuelas de tuberculosis y cáncer (CA) de pulmón.

### **5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

En este estudio se consideró como población objetivo a todas las personas con diagnóstico de enfermedades pulmonares crónicas que fueron intervenidas con cirugía de tórax de reducción de volumen pulmonar tipo lobectomía y neumonectomía, que recibieron rehabilitación pulmonar en la institución a estudio durante el periodo de enero del 2011 a agosto de 2013 en una institución de cuarto nivel de la ciudad de Cali.

#### **5.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

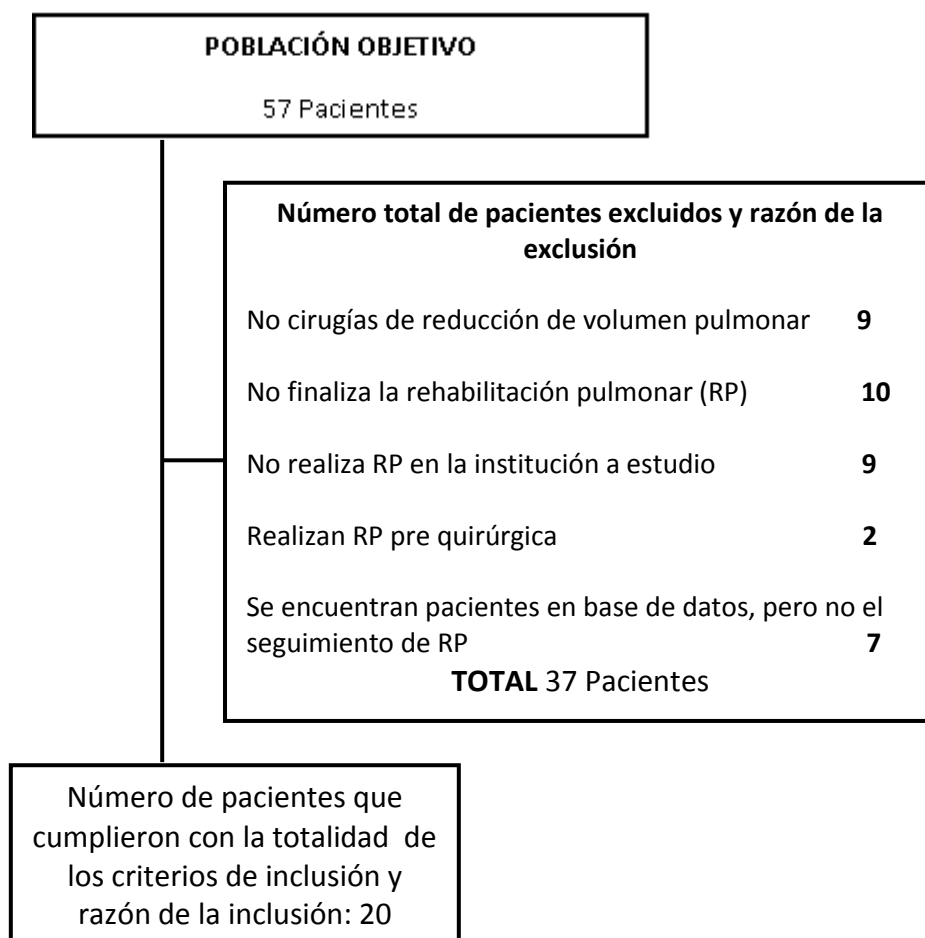
- Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de enfermedad respiratoria crónica con intervención quirúrgica de reducción de volumen pulmonar (lobectomía y neumonectomía), incluidos en un programa de Intervención postquirúrgico de rehabilitación pulmonar.
- Pacientes sometidos al TC6M antes y después del programa de rehabilitación pulmonar.
- Pacientes sometidos a una evaluación de calidad de vida relacionada con la salud antes y después del programa de rehabilitación pulmonar.

- Pacientes sometidos a una evaluación de ansiedad y depresión antes y después del programa de rehabilitación pulmonar.

### 5.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes cuya información en la base de datos sea inconsistente
- Pacientes a quienes les faltó el registro de las evaluaciones de capacidad aeróbica, calidad de vida relacionada con la salud y ansiedad y depresión, en la base de datos.
- Pacientes que no finalicen el programa de rehabilitación pulmonar.

**Figura 1. Resumen de pacientes incluidos y excluidos**



En 9 (24%) pacientes la cirugía realizada no correspondía a lobectomía o neumonectomía, recibieron otro tipo de intervención (pleuredesis, decorticación, neurografía, biopsia pulmonar), otros 10 (27%) pacientes inician pero no finalizan el programa de RP (interrupción del programa por re-consulta, por múltiples procedimientos quirúrgicos o muerte), otros 9 (24%) pacientes que tienen ordenada la RP, pero no hay seguimiento, indicando que se pudo realizar extra institucional, 2 (5%) pacientes realizan rehabilitación pulmonar pre quirúrgica (uno de ellos no finaliza el programa) y 8 pacientes (20%) de los que no se encuentra la historia clínica sistematizada ni en registros físicos.

En consecuencia, son 20 pacientes los que fueron intervenidos con cirugía de reducción de volumen pulmonar (lobectomía y neumonectomía) y que recibieron rehabilitación pulmonar post quirúrgica entre enero y marzo de 2011, representando la población final a la que se les realizó el análisis.

### **5.3. ASPECTOS ÉTICOS**

Para la realización del estudio se obtuvo el aval del comité institucional revisión de ética humana (CIREH) de la facultad de salud de la Universidad del Valle, así como la aprobación del programa de rehabilitación pulmonar de la institución de cuarto nivel de complejidad. De acuerdo a la resolución 008430 de 1993 este estudio correspondió a una investigación sin riesgo teniendo en cuenta que no hubo intervención a personas <sup>(51)</sup>, solo se accedió a los datos de los pacientes que presentaron cirugía de tórax durante el año a estudio, a los cuales se les asignó un ID por parte de la institución asegurando la confidencialidad del individuo; los datos ya consignados en la base de datos del programa de rehabilitación pulmonar llamada RESPIRA, que incluía las variables a estudio, y sus evaluaciones. Para efecto de este reglamento, según el artículo 11, nuestra investigación se clasificó como una investigación sin riesgo.

Investigación sin riesgo: son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta <sup>(51)</sup>.

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## 5.4. INSTRUMENTOS Y MATERIALES

### 5.4.1. Instrumentos

**a). Descripción de componentes del protocolo utilizado en el programa de RP:** Por asunto de confidencialidad por parte de la institución, el protocolo de RP (*Guía terapéutica clínica. Rehabilitación pulmonar*) no estará representado en los anexos, sin embargo se podrá acceder a él, si se cuenta con el consentimiento de la institución y la dirección del programa de RP, por medio del diligenciamiento de permisos pertinentes. No obstante se describe los componentes generales que incluye la presente guía.

El programa de RP prestado por la institución estudiada, está fundamentada por las recomendaciones y actualizaciones de la ATS y ERS; consideran toda evidencia que cumpla con los estándares de calidad de la RP. Para la prescripción del ejercicio en la RP, el servicio sigue las recomendaciones dadas por el Colegio Americano de Medicina Deportiva en cuanto a la frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de entrenamiento.

Los horarios se programan según la necesidad del paciente, generalmente se hacen durante 3 horas por semana, durante 8 semanas. El servicio incluye la evaluación al inicio y al final de la rehabilitación, por medio del uso de test y medidas facilitando el diagnóstico fisioterapéutico y la planificación de la intervención, utilizando el modelo APTA<sup>(52)</sup>. Evalúan el grado de independencia funcional basado en el índice de Barthel, la calidad de vida relacionada con la salud considerando el bienestar físico, psíquico y social, evaluada con el CRQ autodirigido; el estado de la ansiedad y la depresión evaluado por medio de la escala HAD. La capacidad aeróbica y resistencia valorada por el TC6M. También realiza la evaluación nutricional desde el aspecto rehabilitador considerando los componentes calórico y somático de cada paciente.

Cada sesión incluye la medición y la monitoria de signos vitales al inicio, durante y al final del programa. La intervención contiene actividades como el entrenamiento de alta intensidad, que mejora la función muscular y da mayor tolerancia a la carga de trabajo. Cuando el paciente no tolera la alta intensidad experimentando disnea y fatiga, se plantea el entrenamiento intervalico utilizando un periodo de ejercicio de alta intensidad seguido de un periodo de descanso corto. Las modalidades de entrenamiento utilizadas son la bicicleta estática, el cicloergometro de miembros superiores, la caminata en banda y en llano.

Otras herramientas utilizadas por el programa son las de conservación de energía y economía del movimiento orientada a lograr mayor independencia en las tareas de la vida diaria; las actividades de control de pánico y relajación con el fin de detectar causas de estrés y así adoptar medidas de control; El conocimiento de la enfermedad y automanejo por medio de sesiones destinadas a la educación, buscando que el paciente identifique cuáles son sus limitaciones, signos de alarma y como prevenirlas; las actividades de educación sobre estrategias nutricionales; la clínica del tabaco orientada a que los



fumadores logren abandonar ese hábito; la reevaluación con los instrumentos aplicados antes de iniciar el programa, para medir el impacto de la RP; posteriormente la presentación del informe final que incluye el criterio del fisioterapeuta en términos comparativos de resultados cualitativos y cuantitativos <sup>(53)</sup>.

**b). Registro de pacientes de cirugía de tórax de la institución:** Este registro hace parte de la base de datos del programa de rehabilitación pulmonar *RESPIRA*, contiene la información sobre todos los pacientes mayores de 18 años que fueron intervenidos con CRVP, describiendo el diagnóstico y el tipo de intervención.

**c). Formato de recolección de datos:** Se elaboró un formato de investigación clínica (CRF) para el registro de la información, teniendo en cuenta los objetivos y las principales variables del estudio. En el proceso no se realizó prueba piloto puesto que el formato se fundamentó en el proyecto de un registro institucional de cirugía de tórax <sup>(54)</sup> y se ajustó de acuerdo a las sugerencias y opinión de expertos, encabezada por la directora del programa de rehabilitación pulmonar de la institución a estudio. (Anexo N°1).

En cuanto a la definición de las variables, se incluyeron datos sociodemográficos, como la edad; el género, en este se codificó el género femenino con el número 1 y el masculino con el número 2 para facilidad de la tabulación; seguidos por el tabaquismo y grado de tabaquismo, este último clasificado en tres opciones: menos de 10 paquetes año, entre 10-20 paquetes año, más de 20 paquetes al año. En cuanto a las características clínicas se registró las comorbilidades previas, marcando con una X, las siguientes opciones, hipertensión arterial, hipertensión pulmonar, enfermedad cardíaca, enfermedades coronarias, enfermedad vascular periférica, enfermedad renal, diabetes, fibrosis pulmonar, anemia, cáncer y otros. En el tipo de cirugía de reducción de volumen pulmonar, se indicó si fue de tipo neumonectomía o lobectomía. Respectivamente se consideró la participación en el programa de RP y el número de sesiones. En cuanto a las variables resultado: se encuentra la capacidad aeróbica tomada del TC6M inicial y final, sus resultados se clasificaron en tres ítems: 1. la distancia recorrida en metros, 2. la distancia predicha en metros y 3. el porcentaje alcanzado de la distancia predicha, además se calculó el porcentaje de VO2 estimado inicial y final. Por último se consignó los resultados de dos escalas de evaluación frecuente en el servicio de RP que son el CRQ evaluando calidad de vida y el HAD evaluando la ansiedad y la depresión. Del cuestionario CRQ sus resultados se clasificaron en tres categorías para facilidad estadística con *1 = Mejor calidad de vida* cuando el resultado arrojó un valor 5 - 7; *2 = Regular calidad de vida* cuando el resultado arrojó un valor de 3.1 – 4.9; *3 = Mala calidad de vida* cuando el valor obtenido es de 1 – 3; son valores resultantes de la división del puntaje total de cada dominio (ahogo, fatiga, aspecto emocional y control). Del segundo cuestionario (HAD) sus resultados se representan en las siguientes categorías: A+ = Presenta Ansiedad, A- = No hay Ansiedad, D+ = Presenta Depresión, D- = No hay Depresión. Ver anexo 1.

#### 5.4.2. Materiales

- Copias de los formatos diseñados para la recolección de datos.
- Programa de análisis estadístico Microsoft Office Excel en la versión 2012.
- Base de datos en Excel para el registro de los pacientes con resección pulmonar.
- Equipo de cómputo.
- Fuentes consultadas: revisiones bibliográficas, artículos de investigación, documentos públicos y legales.

### 5.5 PROCEDIMIENTOS

Este estudio se llevó a cabo en las fases que se describen a continuación:

**FASE I:** Diseño y aprobación del anteproyecto; una vez elaborado el anteproyecto, se solicitó el permiso para su ejecución al servicio de rehabilitación pulmonar en una clínica de cuarto nivel de complejidad de la ciudad de Cali, posterior a esto se presentó al Comité institucional de revisión de ética humana (CIREH) de la Universidad del Valle.

**FASE II: Recolección de datos:** Después de la aprobación del proyecto, los investigadores diseñaron un formato de investigación clínica (CRF) para el registro de las variables a estudio. Dicho formato se ajustó según recomendaciones de expertos, estableciendo su versión definitiva, con la totalidad de datos necesarios para el estudio. Los datos se obtuvieron a partir de los registros de las cirugías de tórax, asignándosele un código ID a cada individuo y manteniendo su confidencialidad, a continuación se aplicaron los criterios de inclusión y de exclusión para obtener la población final que fue analizada. Se recolectaron en el CRF las variables a estudio ya descritas anteriormente.

**FASE III: Análisis de la información;** Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa Excel en la versión del 2012, representando de manera descriptiva las variables de características sociodemográficas y clínicas en tablas de frecuencia y gráficas. El efecto del programa de la RP en las variables resultado: capacidad aeróbica, calidad de vida relacionada con la salud y ansiedad y depresión, fue evaluada comparando cada parámetro antes y después del tratamiento en los pacientes rehabilitados. Para aseverar que las diferencias observadas son significativas desde el punto de vista estadístico, fue necesario realizar pruebas de hipótesis que respaldaran las afirmaciones, utilizando el paquete estadístico XLSTAT 2009.3.02; en la variable capacidad

aeróbica se analizó con la prueba de Wilcoxon, en las variables calidad de vida relacionada con la salud y ansiedad y depresión se utilizó la prueba de McNemar-Bowker.

Después del análisis de la información, se inició la elaboración del informe final con los resultados obtenidos, que se presentaron en las fechas estipuladas por la institución.

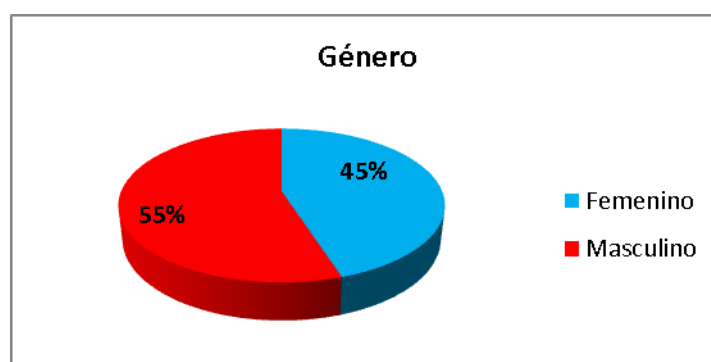
## 6. RESULTADOS

Son 20 pacientes los que fueron intervenidos con cirugía de volumen de reducción pulmonar (lobectomía y neumonectomía) y que recibieron RP postquirúrgica entre Enero del 2011 a Agosto del 2013, representando la población final.

### 6.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS

Las características demográficas de los encuestados permiten caracterizar al grupo de pacientes como de predominancia masculina con 11 (55%) hombres, frente a 9 (45%) mujeres (Grafico 1).

**Gráfico 1. Género**



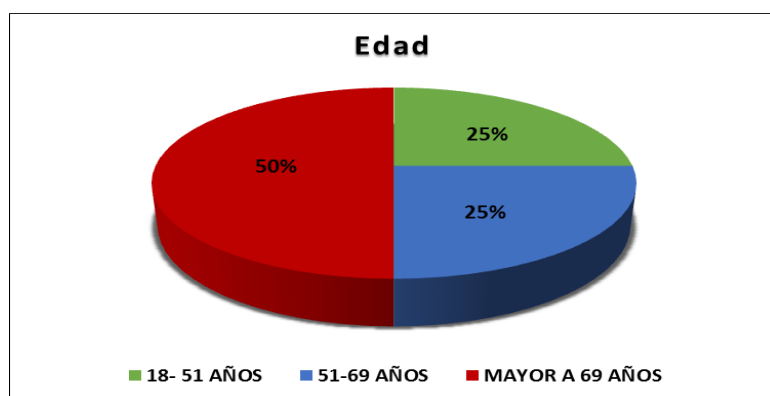
Fuente: Elaboración propia

La edad de los pacientes osciló entre 18 y 79 años. El 25% presentó edades entre 18 y 51 años; otro 25% entre 51 y 69 años, mientras que el 50% de los pacientes presentaron edades de más de 69 años. La alta variabilidad de las edades se puede corroborar con el coeficiente de variación del 31.9% (Tabla 2 y Grafico 2).

El tabaquismo era un hábito previo para el 57% de los pacientes, un 7% continúan con él en la actualidad, y un 36% de los pacientes nunca han consumido tabaco (Grafico 3). El 85.7% de los pacientes que de manera previa o en la actualidad tienen el hábito de consumo de tabaco dicen fumar más de 20 paquetes por año, mientras que el 14.3% restante consume menos de 10 paquetes por año (Grafico 4).

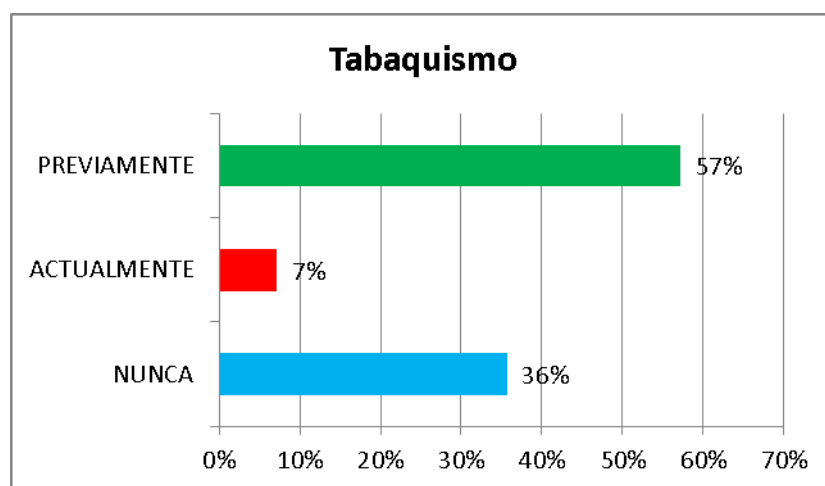
**Tabla 2 y Grafico 2. Edad**

Estadística	EDAD
Mínimo	18,000
Máximo	79,000
1° Cuartil	50,750
Mediana	62,000
3° Cuartil	69,250
Media	56,650
Coefficiente de variación	0,319



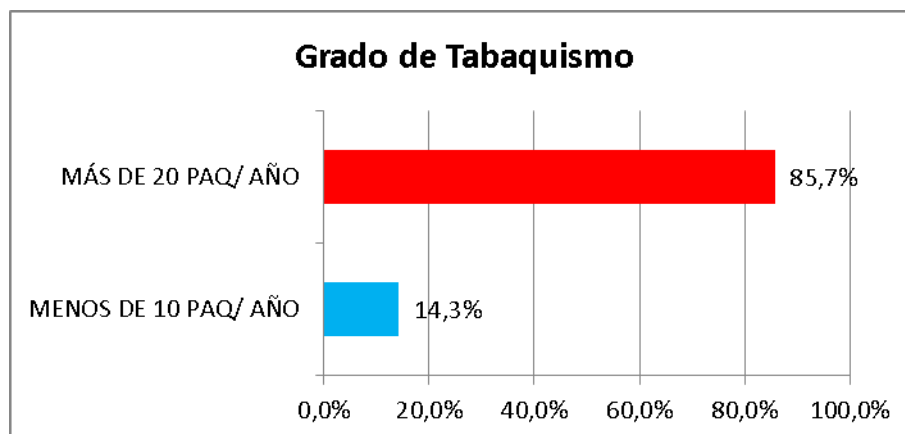
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3. Tabaquismo**



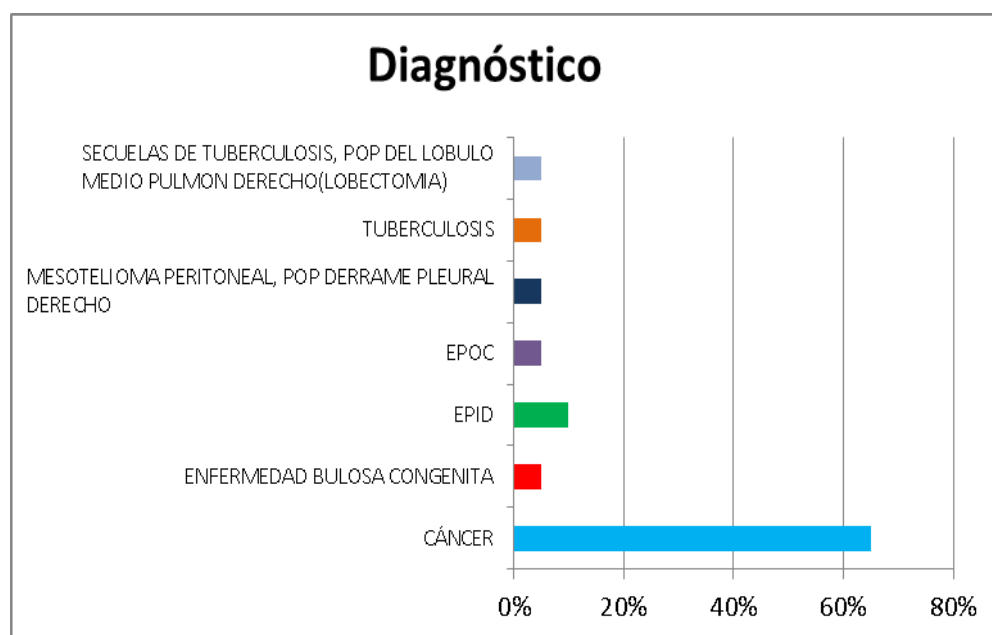
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 4. Grado de tabaquismo**



El 65% de los pacientes incluidos en el estudio tienen un diagnóstico de cáncer, dos pacientes que equivalen al 10% tienen un diagnóstico EPID, otros cinco diagnósticos se presentan en este grupo de pacientes, estos son: Secuelas de tuberculosis, Tuberculosis, Mesotelioma peritoneal, EPOC, y Enfermedad bullosa congénita (Gráfico 5).

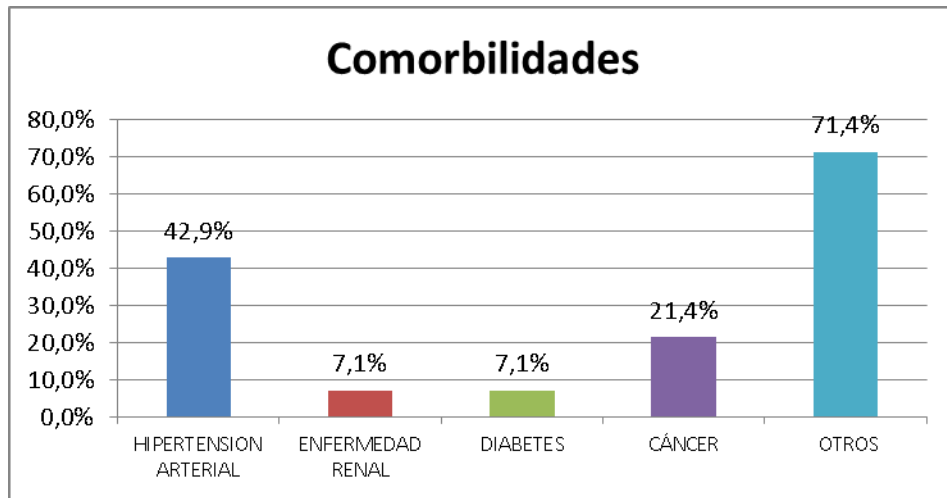
**Gráfico 5. Diagnóstico**



**Fuente: Elaboración propia**

Dentro de las comorbilidades encontradas en este grupo de pacientes se encuentra la hipertensión arterial en el 42.9% de los pacientes, un 21.4% cáncer, un 7.1% enfermedad renal, otro 7.1% diabetes (Gráfico 6). Entre las otras comorbilidades encontradas aparece una gran variedad de patologías que se pueden ver en la tabla 3.

**Gráfico 6. Comorbilidades**



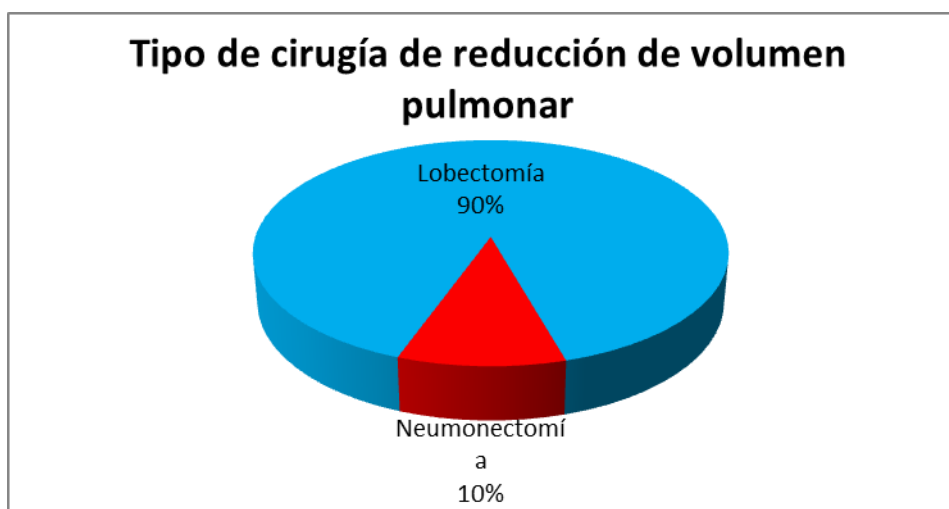
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3. Otras comorbilidades**

OTRAS COMORBILIDADES	PACIENTES
Arteriosclerosis calcificada de la aorta	1
Artritis reumatoidea	1
Dilatación uretral	1
Ginecomastia	1
Hipotiroidismo	2
Laringitis, otitis	1
Secuelas tuberculosis	1
Apnea de sueño	1
Úlcera gástrica	1

Con respecto al tipo de cirugía de reducción de volumen pulmonar, al 90% de los pacientes les realizaron lobectomía (n=18) y al 10% neumonectomía (n=2) (Gráfico 7).

**Gráfico 7. Tipo de cirugía de reducción de volumen pulmonar**



Fuente: Elaboración propia

## 6.2 SESIONES DE REHABILITACIÓN PULMONAR

El número de sesiones de rehabilitación realizadas por los veinte pacientes que conforman la población estudiada osciló entre 12 y 24. En promedio realizaron 20 sesiones, el 25% realizó entre 20 y 23 sesiones, y un 25% realizó las 24 sesiones (Tabla 4). Un solo paciente realizó 12 sesiones, representando el 5% de la muestra.

**Tabla 4. Estadísticas descriptivas para el número de sesiones de RP**

		NUMERO DE SESIONES RP
<b>N</b>	Pacientes	20
<b>Media</b>		20,45
<b>Mínimo</b>		12
<b>Máximo</b>		24
<b>Percentiles</b>	25	20,00
	50	20,00
	75	23,00

*RP=Rehabilitación Pulmonar*



### 6.3 EFECTOS DE LA REHABILITACIÓN PULMONAR EN LA CAPACIDAD AERÓBICA

La prueba de caminata de los seis minutos realizada al inicio de la rehabilitación tuvo resultados entre 120 metros y 490 metros, el 25% de los pacientes caminó menos de 270 metros, el 50% caminó menos de 320 metros y un 25% de los pacientes caminó entre 399.25 metros y 490 metros (Tabla 5).

El porcentaje del predicho de la distancia recorrida en los seis minutos logrado por los pacientes oscila entre 19.64% y 102.89%. La cuarta parte de los pacientes incluidos en el estudio obtuvo un porcentaje del predicho del 52.37% o menos, la mitad de los pacientes logró un 61.74% del predicho o menos. Una cuarta parte de los pacientes obtuvo porcentajes del predicho superiores o iguales a 77.32% (Tabla 5).

Las mediciones de VO2 estimado al inicio de la rehabilitación de los veinte pacientes osciló entre 5.5 ml O<sub>2</sub>/Kg/min y 11.6 ml O<sub>2</sub>/Kg/min, con un promedio de 9.02 ml O<sub>2</sub>/Kg/min (Tabla 5).

**Tabla 5. Estadísticas descriptivas para la medición de capacidad aeróbica al inicio de la RP**

		DTC6M INICIAL POSTOPERATORIA DISTANCIA (En metros)	DTC6M PREDICHA INICIAL POSTOPERATORIA (En metros)	DTC6M INICIAL POSTOPERATORIA (% del Predicho)	VO2 ESTIMADO INICIAL (ml O <sub>2</sub> /Kg/min)
<b>Nº pacientes</b>		20	20	20	20
<b>Media</b>		326,60	521,35	64,22	9,02
<b>Mínimo</b>		120	383	19,6	5,5
<b>Máximo</b>		490	716	102,9	11,6
<b>Percentiles</b>	25	270,0	436,3	52,4	8,0
	50	320,0	482,0	61,7	9,3
	75	399,3	605,5	77,3	10,1

*DTC6M=Distancia recorrida en el Test de la caminata de los 6 minutos; % del Predicho=Porcentaje de la distancia predicha; VO2 estimado=Entrega de oxígeno estimada.*

Con respecto a las mediciones finales de estos indicadores, se encontró que el porcentaje del predicho logrado por los pacientes al final de la rehabilitación oscila entre 44.01% y 149.91%. La cuarta parte de los pacientes incluidos en el estudio obtuvo un porcentaje del predicho del 70.84% o menos, la mitad de los pacientes logró un 76.36% del predicho o menos. Una cuarta parte de los pacientes obtuvo porcentajes del predicho superiores o iguales a 93.29% (Tabla 6).

Las mediciones de VO<sub>2</sub> al final de la rehabilitación de los veinte pacientes osciló entre 7.6 ml O<sub>2</sub>/Kg/min y 17.20 ml O<sub>2</sub>/Kg/min, con un promedio de 10.81 ml O<sub>2</sub>/Kg/min (Tabla 6).

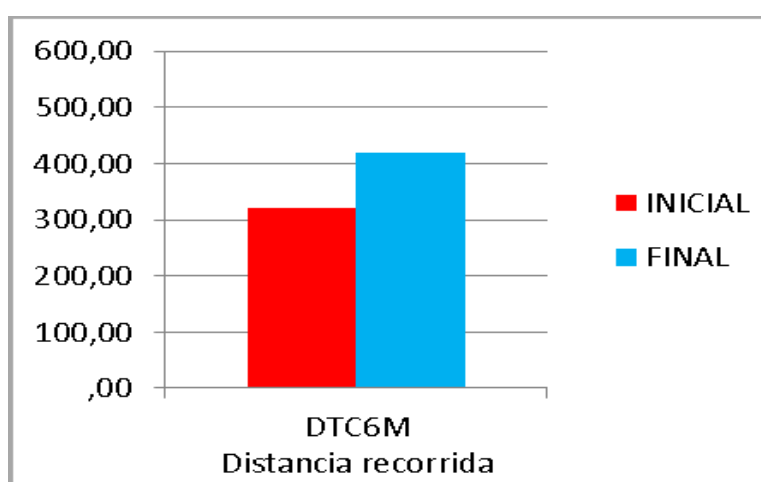
**Tabla 6. Estadísticas descriptivas para la medición de capacidad aeróbica al final de la RP**

		DTC6M FINAL POSTOPERATORIA DISTANCIA (En metros)	DTC6M FINAL POSTOPERATORIA A DISTANCIA PREDICHA (En metros)	DTC6M FINAL POSTOPERATORIA (% del Predicho)	VO2 ESTIMADO FINAL (ml O <sub>2</sub> /Kg/min)
<b>Nº Pacientes</b>		20	20	20	20
<b>Media</b>		429,85	519,75	85,26	10,81
<b>Mínimo</b>		250,0	382,90	44,01	7,60
<b>Máximo</b>		650,0	716,0	149,91	17,20
<b>Percentiles</b>	25	345,0	446,0	70,84	9,20
	50	420,0	489,0	76,36	10,45
	75	526,5	601,0	93,29	12,28

*DTC6M=Distancia recorrida en el Test de la caminata de los 6 minutos; % del Predicho=Porcentaje de la distancia predicha; VO2 estimado=Entrega de oxígeno estimada.*

De manera gráfica se puede observar que las distancias recorridas después de la rehabilitación se incrementaron, pasando de 320 metros a 420 metros en términos de la mediana de las mediciones. (Gráfico 8).

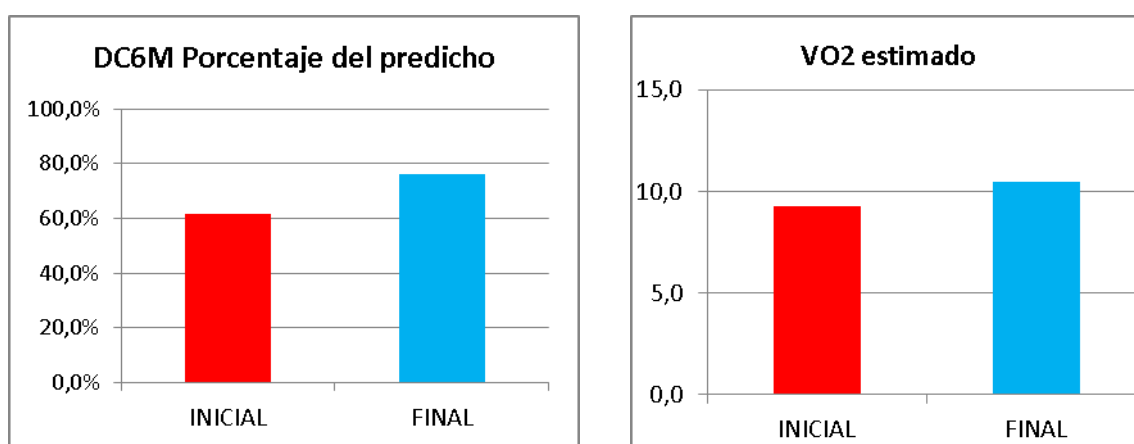
**Gráfico 8. DTC6M al inicio y al final de la RP**



Fuente: Elaboración propia

También se encontró un incremento en el porcentaje del predicho logrado, pasando de 61.7% al 76.4%. De igual manera se incrementó el VO<sub>2</sub> estimado de 9.3ml O<sub>2</sub>/Kg/minal inicio de la rehabilitación, a 10.5 ml O<sub>2</sub>/Kg/minal final (Gráfico 9).

**Gráfico 9. Porcentaje de DC6M predicha y el VO<sub>2</sub> estimado al inicio y final de la RP**



Fuente: Elaboración propia

En la descripción realizada de la variable capacidad aeróbica se observó una diferencia entre las mediciones antes y después del programa de RP; sin embargo, para poder aseverar que las diferencias observadas son significativas desde el punto de vista estadístico, fue necesario realizar pruebas de hipótesis que respaldaran las afirmaciones y así determinar la diferencia en las mediciones realizadas antes y después de la rehabilitación, por lo cual se utilizó la prueba de Wilcoxon.

Las diferencias observadas entre la distancia recorrida en 6 minutos al inicio y final de la RP son estadísticamente significativas obteniendo el p-valor menor que el nivel de significancia de 0.000 (Tabla 7).

**Tabla 7. Prueba Wilcoxon para distancia del TC6M**

Prueba de Wilcoxon de los rangos signados / Prueba bilateral:	
V	9,000
Esperanza	105,000
Varianza (V)	717,250
p-valor (bilateral)	<b>0,000</b>
alfa	0,05
<i>El p-valor exacto no podía ser calculado. Se ha utilizado una aproximación para calcular el p-valor.</i>	

Las diferencias observadas entre el porcentaje de la distancia predicho al inicio y final de la RP son estadísticamente significativas obteniendo el p-valor menor que el nivel de significancia de 0.05 (Tabla 8).

**Tabla 8. Prueba Wilcoxon para el porcentaje del predicho Inicial-Final**

Prueba de Wilcoxon de los rangos signados / Prueba bilateral:	
V	8
Esperanza	105,000
Varianza (V)	717,500
p-valor (bilateral)	<b>&lt; 0,0001</b>
Alfa	0,05
<i>El p-valor es calculado utilizando un método exacto.</i>	

Las diferencias observadas en el VO<sub>2</sub> también resultó estadísticamente significativa con un p-valor 0.001 (Tabla 9)

**Tabla 9. Prueba Wilcoxon para VO2 estimado inicial-Final**

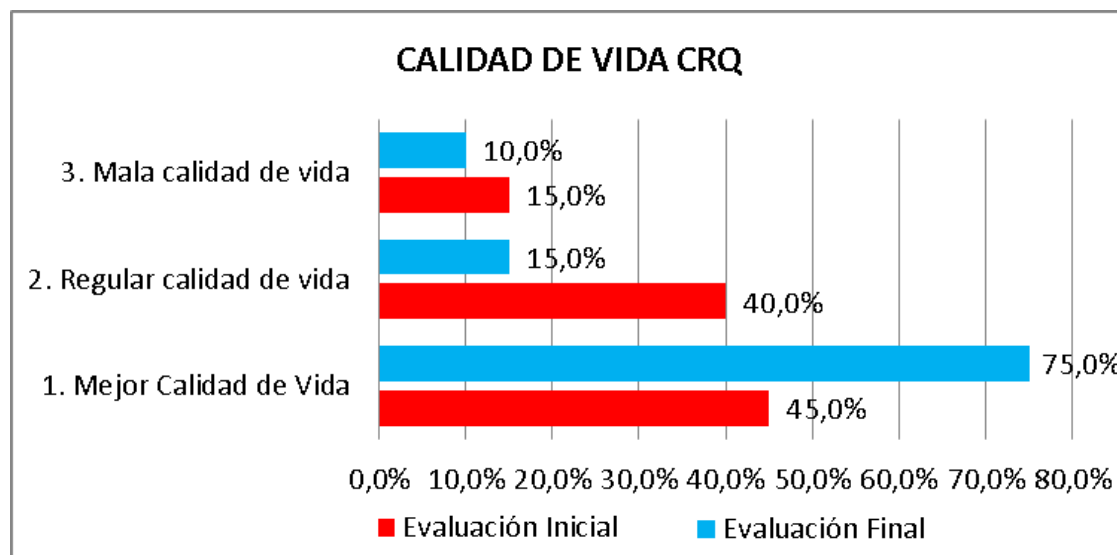
Prueba de Wilcoxon de los rangos signados / Prueba bilateral:	
V	12,500
Esperanza	105,000
Varianza (V)	716,750
p-valor (bilateral)	<b>0,001</b>
Alfa	0,05
<i>El p-valor exacto no podía ser calculado. Se ha utilizado una aproximación para calcular el p-valor.</i>	

## 6.5 EFECTOS DE LA REHABILITACIÓN PULMONAR EN LA CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD Y ANSIEDAD Y DEPRESIÓN

La evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud muestra una mayor proporción de pacientes que en la evaluación final clasificó su percepción del cuestionario de síntomas respiratorios (CRQ) como de mejor calidad de vida, pasando de un 45% inicial a un 75% al final del programa de rehabilitación pulmonar. De igual manera se observa una reducción de los pacientes que perciben regular o mala calidad de vida (Gráfico 10).

Para determinar si existen diferencias significativas en la calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes se realizó la prueba de McNemar-Bowker. El p-valor obtenido fue de 0.112 que indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las calificaciones obtenidas al inicio y final de la RP (Tabla 10).

**Gráfico 10. Comportamiento de la calidad de vida después de la evaluación final**



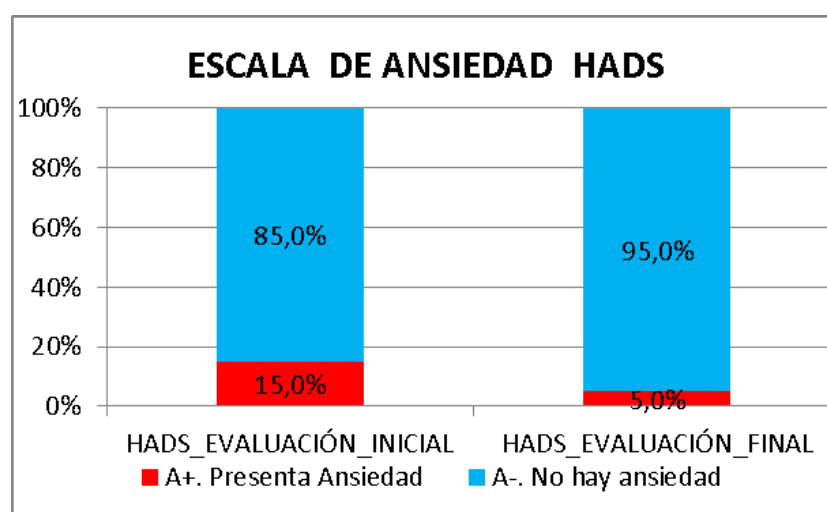
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10. Prueba de McNemar-Bowker para Calidad de vida Inicial-Final**

Tabla de contingencia CALIDAD DE VIDA (CRQ) EVALUACION INICIAL RP * CALIDAD DE VIDA (CRQ) EVALUACION FINAL RP				
Recuento				
		CALIDAD DE VIDA CRQ EVALUACION FINAL RP		
		1	2	3
CALIDAD DE VIDA CRQ EVALUACION INICIAL RP	1	9	0	0
	2	5	1	2
	3	1	2	0
Total		15	3	2
p-valor (bilateral)		,112		
Total		9	8	3
Total		20		

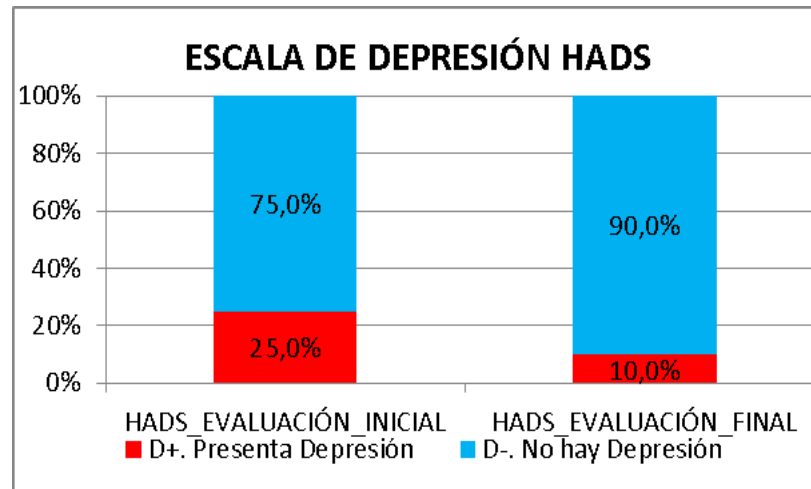
La evaluación del estado de ansiedad mediante la escala de ansiedad y depresión en el hospital (HAD) mostró una disminución del 10% de los pacientes que al inicio de la rehabilitación presentaban ansiedad, pasando del 15% a un 5% (Gráfico 11). De igual manera, la evaluación del estado de depresión por medio de la misma escala mostró una disminución del 15% de los pacientes que al inicio del programa presentaron depresión, pasando del 25% a un 10% (Gráfico 12).

**Gráfico 11. Comportamiento de la ansiedad según HAD**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 12. Comportamiento de la depresión según HAD**



Fuente: Elaboración propia

Para determinar si la ansiedad y la depresión medidas con la escala HAD al final de la RP son estadísticamente significativas a la HAD al inicio de la RP se aplicó la prueba de Mc Nemar. Los resultados muestran que no existen diferencias significativas, evidenciándose en p-valores de 0.500 para la ansiedad y 0.250 para depresión (Tabla 11-12).

**Tabla 11. Prueba Mc Nemar para HAD ansiedad Inicial-Final**

HADS_ANSIEDAD_INICIAL	HADS_ANSIEDAD_FINAL	
	A+	A-
A+	1	2
A-	0	17
Sig. exacta (bilateral)		
,500		

**Tabla 12. Prueba de Mc Nemar para HAD depresión Inicial-Final**

HADS_DEPRESION_INICIAL	HADS_DEPRESION_FINAL	
	D+	D-
D+	2	3
D-	0	15
Sig. exacta (bilateral)		
,250		

## 7. DISCUSIÓN

El presente estudio es el primer acercamiento que se hace en el contexto local a la evaluación de los efectos de la RP en pacientes con cirugía de reducción de volumen pulmonar (lobectomía y neumonectomía), en términos de capacidad aeróbica (TC6M, VO2 estimado), de calidad de vida relacionada con la salud (CRQ) y de estado de ansiedad y depresión (HAD).

La rehabilitación pulmonar se encuentra integrada en el plan de cuidado como soporte de intervención terapéutica para evitar el desacondicionamiento, la debilidad muscular, la fatiga y la ansiedad. De este modo, se reduce la estancia hospitalaria, impactando positivamente el sistema de salud <sup>(3)</sup>. La RP presenta medidas de resultados objetivos en cuanto a los cambios de capacidad de ejercicio después del entrenamiento físico y es vista como una herramienta importante para lograr el nivel máximo de independencia funcional en pacientes con enfermedades pulmonares crónicas <sup>(55)</sup>.

En este estudio, la intervención de rehabilitación pulmonar postquirúrgica de pacientes sometidos a cirugía de reducción pulmonar tipo lobectomía y neumonectomía, evidenció una mejoría en la capacidad aeróbica y en la calidad de vida relacionada con la salud, además de una disminución del estado de ansiedad y depresión. A pesar de ello, los resultados son diversos en cuanto a la significancia estadística.

Dentro de la RP, el TC6M es considerado un instrumento útil para evaluar intervenciones terapéuticas en cuanto a la capacidad aeróbica, también es sensible al comportamiento de la enfermedad respiratoria crónica, al considerársele una medida para la estratificación pronóstica <sup>(56)</sup>. Bajo esta concepción, en el 2005, Steven M. Kawuta et al., estudiaron retrospectivamente a 51 pacientes con enfermedad difusa del parénquima pulmonar, a quienes se les realizó el TC6M una vez sometidos a un programa de trasplante de pulmón. Ellos encontraron que distancias <350m están asociadas con un riesgo de muerte del 67% (IC 95 %,  $p = 0.009$ ) y que distancias >350m conllevan una posibilidad del 94% de supervivencia <sup>(57)</sup>.

Tras la práctica de la RP, el comportamiento de la variable *capacidad aeróbica* revela una mejoría, estadísticamente significativa, de la distancia recorrida en el TC6M ( $p = 0.000$ ), del porcentaje de la distancia predicha para cada paciente ( $p < 0.0001$ ) y del VO2 estimado, calculado desde la distancia recorrida en 6 minutos ( $p = 0.001$ ). Estos resultados son similares a los publicados por Cesario



Alfredo et al., en el 2007, quienes estudiaron la eficacia de un programa de rehabilitación pulmonar hospitalaria después de la resección pulmonar para cáncer de pulmón no microcítico, encontrando una mejoría general en los pacientes sometidos a RP y un aumento significativo para el TC6M 297.8m (grupo control) frente a 393,4 m (grupo casos) ( $p < 0,01$ ) <sup>(58)</sup>.

En la presente investigación los pacientes analizados presentaron diversas enfermedades respiratorias crónicas, entre las que se encuentra la EPID; por tal motivo, se tomó en consideración la publicación realizada por A. E. Holland et al. en el año 2007, consistente en un ensayo clínico controlado aleatorio en 57 sujetos con EPID, donde el TC6M mejoró en el grupo que realizó ejercicio aeróbico después del programa de entrenamiento, con un aumento promedio en comparación con los controles de 35 metros ( $p=0.01$ ) <sup>(59)</sup>. Los resultados de los anteriores estudios concuerdan con los datos expuestos en esta investigación, confirmando así que un programa de RP estructurado que cumpla con los estándares internacionales mejora la capacidad aeróbica evidenciada en el aumento de la distancia recorrida al finalizar la RP. Esto es ratificado por María Rosa Güell y colaboradores en su publicación del 2012 sobre estándares de calidad, indicando que la RP debe contemplar la evaluación del paciente, la respuesta al ejercicio, la educación, la intervención nutricional y el soporte psicosocial <sup>(60)</sup>.

Si bien la evaluación de la capacidad aeróbica puede dar una medición más objetiva para evaluar las mejoras después de la cirugía de reducción de volumen pulmonar y del programa de RP, es de igual importancia la evaluación del impacto de estas dos intervenciones sobre la calidad de vida. El comportamiento de la calidad de vida relacionada con la salud se evaluó en este estudio con el cuestionario autodirigido sobre los síntomas respiratorios crónicos (CRQ). Los resultados evidenciaron una mejoría en la percepción de mejor calidad de vida de los pacientes estudiados al finalizar la RP, pasando de un 45% inicial a un 75%. Debe tomarse en cuenta que las categorías de mejor, regular y mala calidad de vida corresponden a la clasificación resultante de la división de la puntuación total de cada dominio del CRQ autodirigido (ahogo, fatiga, aspecto emocional y control) entre el número de preguntas del dominio respectivo, esto producirá una puntuación promedio en una escala de 7 puntos, permitiendo las comparaciones entre los diversos dominios. A pesar que la mejoría en este estudio es de un 30%, no se encontró una significancia estadística.

Los resultados del presente estudio muestran una similitud con los reportados por Natalie Zoeckler et al., en el año 2014, pese a que su población no fue sometida a cirugía de reducción de volumen pulmonar. Ellos estudiaron a 96

pacientes con diagnóstico de EPOC severo y evaluaron la calidad de vida relacionada con la salud por medio del Short Form 36 (SF- 36) después de la RP, encontrando cambios significativos en el seguimiento de los dominios de auto-reporte de la función emocional ( $p= 0,01$ ); sin embargo, no hubo cambios significativos en el funcionamiento físico ( $p >0,05$ ) <sup>(61)</sup>.

A. E. Holland et al., de nuevo, en su ensayo clínico del 2007, estudiaron la calidad de vida relacionada con la salud, evaluándola con el Short Form 36 (SF-36) y el cuestionario sobre síntomas respiratorios crónicos (CRQ) autodirigido, después de un programa de entrenamiento dirigido a pacientes con EPID. Ellos encuentran en el CRQ una disminución de la percepción de disnea después de la práctica de ejercicio ( $p=0,04$ ) y la fatiga ( $p=0,009$ ), pero no hubo cambios estadísticamente significativos en el dominio de la función emocional en el tiempo. De los ocho dominios del SF-36, sólo la vitalidad mostró ganancias inmediatamente después de la práctica de ejercicio (3,58 puntos, 0,44 a 5,72,  $p = 0,005$ ) <sup>(59)</sup>. Marilyn L. Moy et al., en 1999, establecieron que la cirugía de reducción de volumen pulmonar y la RP se complementan para mejorar el estado de calidad de vida relacionada con la salud, su contribución se da en diversos dominios, valorados con el instrumento SF-36, donde la RP mejora en un 90% las limitaciones físicas, mientras que la cirugía mejora la vitalidad y más de dos tercios del funcionamiento social <sup>(62)</sup>. Los autores de estos estudios muestran que la calidad de vida mejora con la RP, pero dicha mejoría no es homogénea pues se encuentra que es más significativa en unos dominios más que en otros, según sea el cuestionario evaluado.

En cuanto a las variables ansiedad y depresión, evaluadas por la escala HAD, reveló una disminución del 10% del estado de ansiedad y del 15% del estado de depresión; pero estos resultados no son estadísticamente significativos. Vale la pena tener en cuenta que al iniciar el programa la mayoría de los individuos no presentaban ansiedad ni depresión, tres de los pacientes presentaron ansiedad y cinco depresión, al finalizar el programa solo un paciente reportó ansiedad y dos depresión. Natalie y colaboradores reportaron que los niveles bajos en la depresión y la ansiedad están correlacionados con un mayor bienestar psicológico según el SF-36 <sup>(61)</sup>.

“La detección temprana de la sintomatología ansiosa y depresiva es importante en la medida en que se ha visto que pacientes con comorbilidad psiquiátrica (depresión y/o ansiedad) se encuentran más enfermos, su calidad de vida se ve afectada de manera negativa, muestran una menor adherencia a los tratamientos, presentan tasas de mortalidad más altas y una mayor dificultad para seguir las recomendaciones médicas” <sup>(63)</sup>. En una revisión, Restrepo et al., en el 2006, hablan sobre la adherencia a los tratamientos médicos en pacientes

con EPOC. Los autores señalan que es común que entre un 40% y un 60% de estos pacientes no sigan el tratamiento farmacológico como está prescrito <sup>(64)</sup>.

Teniendo en cuenta que los pacientes estudiados además de ser sometidos a la cirugía de reducción pulmonar, ya presentaban de base enfermedades respiratorias crónicas diversas, entre las que encontramos EPID, EPOC, tuberculosis y sus secuelas, enfermedad bullosa congénita, además del CA pulmonar, se esperaría que la magnitud de la mejoría después de la RP fuese limitada, pero se evidenció una mejora en la capacidad aeróbica estadísticamente significativa. Observaron también en las características de la calidad de vida relacionada con la salud, la ansiedad y la depresión una mejoría después del programa, sin que fueran estadísticamente significativas. Un ensayo clínico controlado presentó resultados similares (Ryo Kozuet al, 2011), donde se expone la diferencia en los beneficios de la RP en 37 pacientes con EPOC vs 30 pacientes con EPID, encontrando que el programa de rehabilitación mejoró significativamente la disnea, la fuerza muscular y la capacidad de ejercicio (todos  $p < 0,05$ ), pero la calidad de vida relacionada con la salud no cambió en el grupo de pacientes con EPID, la magnitud de la mejoría fue significativamente menor en este grupo <sup>(65)</sup>.

Se ha incrementado la evidencia en el uso y la eficacia del ejercicio de entrenamiento como parte de la RP, sobre una base que se confirma con el presente estudio, que encontró una mejoría en la capacidad aeróbica y el ejercicio, en cuanto a síntomas, y una tolerancia a la actividad física, expresada con los resultados que dan cuenta de la significancia clínica y estadística de la caminata de los 6 minutos.

Los datos de esta investigación describen un evento ocurrido en el tiempo para cada paciente al quienes se les hicieron seguimiento por los profesionales del programa de RP de la institución estudiada, por esto los datos recolectados de este documento y los resultados expuestos a través de esta investigación descriptiva, proporcionan evidencia que puede ayudar al desarrollo de futuras investigaciones, con diseños metodológicos que incluyan seguimiento a mediano y a largo plazo con mayor tamaño muestral, aportando al rol que juega la RP postquirúrgica en la resección de volumen de pulmón.

## **8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

- ✓ No se pudo realizar un análisis estadístico de tipo anidado para discriminar el efecto de la rehabilitación pulmonar en los diagnósticos encontrados.
- ✓ Se consideró el número de sesiones pero no el tiempo total de intervención que demoró la rehabilitación pulmonar en cada paciente.
- ✓ Se tomó en cuenta el valor total del cuestionario de síntomas respiratorios crónicos (CRQ), sin analizar el comportamiento individual de cada uno de sus cuatro dominios.
- ✓ Al ser un estudio retrospectivo los datos obtenidos se basan en la información consignada y registrada por los profesionales de la institución, por lo cual la falta de información no puede suplirse, como es el caso de la ausencia de datos de las pruebas para la evaluación inicial y final de los pacientes que ingresan al programa de RP.

## 9. CONCLUSIONES

- ✓ En cuanto a las variables sociodemográficas podemos describir que más del 50% de la población son sujetos mayores a 69 años , un alto porcentaje presento como hábito previo el tabaquismo , y estos eran fumadores de más de 20 paquetes año
- ✓ Esta investigación evidenció un efecto beneficioso en la capacidad aeróbica estadísticamente significativa tras la aplicación de un programa RP en pacientes que han sido sometidos a cirugía de reducción de volumen pulmonar.
- ✓ Se halló que la RP postquirúrgica en pacientes con cirugía de reducción de volumen pulmonar mejoró la calidad de vida relacionada con la salud, aunque no se encontró una significancia estadística.
- ✓ Los resultados indicaron que la RP postquirúrgica en pacientes con reducción de volumen pulmonar disminuyó el estado de ansiedad y la depresión, aunque no se encontró una significancia estadística.

## 10. RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere a las instituciones que ofrecen RP realizar el seguimiento de los pacientes que finalicen el programa, pues a pesar de encontrar mejorías significativas en la capacidad aeróbica, su condición asociada a su enfermedad respiratoria, los efectos del envejecimiento normal y otras condiciones físicas y psíquicas podrían afectar a largo plazo el estado funcional y la calidad de vida de la persona.
- ✓ Es importante evaluar el impacto del programa de RP; para ello se recomienda que en futuros estudios se haga un seguimiento con evaluaciones a los pacientes no adherentes, aprovechando las citas de control para hacer las mediciones requeridas.
- ✓ Se recomienda realizar un ensayo clínico controlado que compare el efecto de la rehabilitación pulmonar prequirúrgica y postquirúrgica en cirugía de reducción pulmonar vs el efecto de la rehabilitación pulmonar solo en el postquirúrgico.
- ✓ Además de las variables evaluadas en esta investigación se recomienda el uso de la variable función pulmonar para completar el estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tiong LU, Et al. Reducción quirúrgica del volumen pulmonar para el enfisema difuso (Revisión Cochrane traducida). Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4. Oxford.
2. González Doniz. Et al. Abordaje fisioterápico en la cirugía por cáncer de pulmón. Fisioterapia 2006;28(5):253-69
3. Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. Am J Respir Crit Care Med Vol. 188, Iss. 8, pp e13–e64, Oct 15, 2013
4. Hiroaki Harada, Multidisciplinary Team Based Approach for Comprehensive Preoperative Pulmonary Rehabilitation Including Intensive Nutritional Support for Lung Cancer Patients, Comprehensive Pulmonary Rehabilitation, March 2013 | Volume 8 | Issue 3.
5. Roger S. Goldstein, MBChB,. Et al. Pulmonary Rehabilitation A Review of the Recent Literature. CHEST 2012; 142(3):738–749
6. AARC Clinical Practice Guideline Pulmonary Rehabilitation. Respiratory Care - May 2002 Vol. 47 NO 5
7. Durán D, Wilches EC, Martínez J. Descripción y análisis del estado actual de los programas asistenciales de rehabilitación pulmonar en cuatro ciudades de Colombia. RevCienc Salud. 2010;8(1):43-55
8. Paul L. Enright and Duane I. Sherrill .Reference Equations for the Six-Minute Walk in Healthy Adults.Am J RespirCrit Care Med Vol. 158. pp 1384–1387, 1998
9. Fernandez Liliana, MD Neumólogo. Chapetón Olga, FT. Morera María Fernanda, FT. Rehabilitación Pulmonar. Carta a la Salud. Fundación Valle del Lili. Número: 8. Mayo 2003. [http://www.researchgate.net/publication/46406945\\_Rehabilitacin\\_pulmonar](http://www.researchgate.net/publication/46406945_Rehabilitacin_pulmonar)
10. Beckles MA. Et al. The physiologic evaluation of patients with lung cancer being considered for resectional surgery. Chest. 2003;123 (1 Suppl):105S– 114S.

11. Semik M, Schmid C, Trosch F, Broermann P, Scheld HH. Lung cancer surgery—preoperative risk assessment and patient selection. *Lung Cancer* 2001;33 (Suppl 1):S9–S15.
12. Nagamatsu Y, Maeshiro K, Long-term recovery of exercise capacity and pulmonary function after lobectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;134:1273– 1278.
13. Matthew N. Bartels ,Pulmonary rehabilitation in patients undergoing Lung volumen reduction surgery, *Arch Phys Med Rehabil*Vol 87, Suppl 1 , March 2006
14. Martin Sivori, Marta Almeida, Roberto Benzo, nuevo consenso argentino de rehabilitación respiratoria, *Medicina* - volumen 68 - nº 4, 2008
15. Alvarez Francisco, et al. Documento de consenso sobre Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica en Andalucía 2010. NEUMOSUR, SEMERGEN y SAMFyC.
16. <http://www.monografias.com/trabajos67/comportamiento-capacidad-funcional-adultos-mayores/comportamiento-capacidad-funcional-adultos-mayores2.shtml>
17. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test *Am J Respir Crit Care Med* Vol 166. pp 111–117, 2002
18. Turner SE , Eastwood PR , Cecins NM , Hillman DR , Jenkins SC . Physiologic responses to incremental and selfpaced exercise in COPD: a comparison of three tests . *Chest* . 2004 ; 126 ( 3 ): 766 - 773
19. Palange P , Ward SA , Carlsen KH , et al ; ERS Task Force. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice . *Eur Respir J* . 2007; 29 ( 1 ): 185 - 209.
20. Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpreting small differences in functional status: the Six Minute Walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 1278–1282.)
21. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Short- and longterm effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Am J Med* 2000; 109: 207– 212.



22. Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, Martin S. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev 2006: CD003793
23. British Thoracic Society Standards of Care Subcommittee on Pulmonary Rehabilitation. Pulmonary rehabilitation. Thorax 2001; 56 (11): 827-34
24. Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. Pulmonary Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Am J Respir Crit Care Med 2005; 172: 19-38.
25. Claudia Vargas-Domínguez, Pruebas de función respiratoria, Neumolcirtorax, Vol . 70- num2:101-117 2011
26. Zuniga Dourado Victor. Ecuaciones de Referencia para el Test de Caminata de Seis Minutos en Individuos Sanos. Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Campus Baixada Santista, Santos, São Paulo – Brasil. Arq Bras Cardiol 2011; 96(6):e128-e138. 2010
27. McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJR. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. BMJ 1976; 1:822–823.
28. Butland RJA, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. BMJ 1982;284:1607–1608
29. Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ, Fallen EL, Pugsley SO, Taylor DW, Berman LB. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. Can Med Assoc J 1985;132:919–923
30. Poole-Wilson PA. The 6-minute walk. A simple test with clinical application. Eur Heart J 1999; 21: 507
31. Bittner V, Weiner DH, Yusuf S, Rogers WJ, et al. Prediction of mortality and morbidity with a 6-minute walk test in patients with left ventricular dysfunction. JAMA 1993; 270:1702–1707
32. Britto Raquel., et al. Teste De Caminhada De Seis Minutos Uma Normatização Brasileira. FisioterapiaemMovimento, Curitiba, v.19, n.4, p. 49-54, out./dez., 2006
33. Thomas Glaab., et al. Outcome measures in chronic obstructive pulmonary disease (COPD): strengths and limitations. Respiratory Research 2010

34. Zugck C, Kruger C, Durr S, Gerber SH, Haunstetter A, Is the 6-minute walk test a reliable substitute for peak oxygen uptake in patients with dilated cardiomyopathy? *Eur Heart J* 2000; 21:540–549.
35. Roul G, Germain P, Bareiss P. Does the 6-minute walk test predict the prognosis in patients with NYHA class II or III chronic heart failure? *Am Heart J* 1998; 136: 449–57
36. Guidelines for exercise testing and prescription, 4th edition edited by American college of sports medicine lea & febiger, Philadelphia (1991)
37. Paolo Maione, Francesco Perrone, Pretreatment Quality of Life and Functional Status Assessment Significantly Predict Survival of Elderly Patients With Advanced Non–Small-Cell Lung Cancer Receiving Chemotherapy: A Prognostic Analysis of the Multicenter Italian Lung Cancer in the Elderly Study, *Journal of clinical oncology* volume 23 \_ number 28 \_ october 1 2005
38. Guyatt. a measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax* 1987;42:773-778
39. Paula repetto .Aspectos psicológicos de la rehabilitación pulmonar en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, *rev chil enf respir* 2011; 27: 144-152
40. Echeburúa E. (1996).Evaluación psicológica de los trastornos de ansiedad. En *Manual de Evaluación en psicología Clínica y salud*. Por Caballo V. Siglo XXI. Madrid.
41. Rico.J, Adaptación y validación de la escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HAD) en una muestra de pacientes con cáncer del instituto nacional de cancerología de Colombia. *avances en medición*, 3, 73-86 , 2005
42. "Ejercicio y pulmón" ¿Qué hemos aprendido en las jornadas de otoño 2012? *Rev Chil Enf Respir* 2012; 28: 87-93
43. Nici L, Donner C, Wouters E et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J RespirCrit Care Med* 2006; 173(12):1390-413
44. P. Cejudo Ramos, F. Ortega Ruiz, Márquez Martín E .Rehabilitación respiratoria España, Neumosur.
45. Saínz. Benito Menéndez. Dr. Salvador Allende, Complicaciones de la cirugía torácica: prevención, diagnóstico y tratamiento. Miembro del Grupo Nacional de Cirugía del MINSAP.

<http://infectonews.wordpress.com/2013/06/02/complicaciones-de-la-cirugia-toracica/>

46. Gálvez. Diana María D. Et al. Fisioterapeuta del servicio de salud de la comunidad de Madrid. 1ra edición. editorial eduforma. España 2005.
47. Kotcher. Joanna Fuller. Instrumentación quirúrgica: teoría, técnicas y procedimientos. 4ta edición. Editorial medica Panamericana. 2007
48. Cabezalí B. Lobectomía toracoscópica en pacientes con malformación adenomatoidea quística. Cir Pediatr 2008; 21: 107-110.
49. Izquierdo Villarroya, Complicaciones cardiovasculares y respiratorias post-neumonectomía, Rev. Esp. Anestesiol. Reanim. 2005; 52: 474-489
50. Martínez F. Teresa. Derrame pleural y neumonitis necrotizante postneumonectomía en pulmón izquierdo. Neumonía en pulmón derecho. Proyecto base interactiva de radiodiagnóstico. Universidad de Murcia. 2009/2010. Caso 014. <http://www.proyectobird.es/edicion%204/TX/case014/dxfinal.htm>
51. Colombia. Ministerio de salud. Resolución 008430 de 1993, octubre 4. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá: El Ministerio; 1993.
52. Guide to physical therapist practice. American Physical Therapy Association Second edition. 2003.
53. Chapeton Olga. Guía terapéutica clínica. Rehabilitación pulmonar. GC-TER-003. Versión 3 del 14 de Marzo del 2012.
54. Velásquez G. Mauricio, MD. Loaiza G. Jhon. Proyecto de un registro institucional de cirugía de tórax. Unidad de investigaciones clínicas. Fundación Valle del Lili. Cali, Colombia. Rev Colomb Neumol 2013; 24(2); 70-75.
55. Stefanie Tonguino, Ft, Esther Cecilia Wilches. Rehabilitación pulmonar en paciente candidato a trasplante pulmonar: una revisión sistemática., RevCienc Salud 2013; 11 (3): 323-32
56. Roque González. Test de Caminata de 6 Minutos: su Aplicabilidad Clínica y Modo de Aplicación en Pacientes con Insuficiencia Cardíaca. Servicio de Cardiología del Ejercicio, Instituto de

57. Steven M. Kawut. et al. Exercise testing determines survival in patients with diffuse parenchymal lung disease evaluated for lung transplantation. *Respiratory Medicine* (2005) 99, 1431–1439
58. Cesario, Alfredo. et al. Post-operative respiratory rehabilitation after lung resection for non-small cell lung cáncer. *LungCancer* (2007) 57, 175—180.
59. A E Holland et al. Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease. *Thorax* 2008;63:549–554.
60. Maria Rosa Güell. Estándares de calidad asistencial en rehabilitación respiratoria en pacientes con enfermedad pulmonar crónica. *ArchBronconeumol.* 2012;48(11):396–404.
61. Natalie Zoeckler , et al. Illness perceptions predict exercise capacity and psychological well-being after pulmonary rehabilitation in copd patients. *Journal of PsychosomaticResearch* 76 (2014) 146–151
62. Marilyn L. Moy et al. Health-related quality of life improves following pulmonary rehabilitation and lung volume reduction surgery. *CHEST* 1999; 115:383
63. Kim h f, Kunik M, Molinari V. Hillman s let al. Functional impairment in COPD patients: the impact of anxiety and depression. *Psychosomatics* 2000; 41: 465-71.
64. Restrepo M, Mortensen E, Pugh j, Anzueto. COPD is associated with increased mortality in patients with community-acquired pneumonia. *EurRespir J* 2006; 28: 346-51
65. Ryo Kozu et al. Differences in Response to Pulmonary Rehabilitation in Idiopathic Pulmonary Fibrosis and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Respiration* 2011;81:196

## ANEXO 1

### FORMULARIO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DE PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE TORAX DE REDUCCIÓN DE VOLUMEN PULMONAR

*Clinical Research Form (CRF)*

### FORMULARIO DE INVESTIGACIÓN CLINICA DE PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE TORAX DE REDUCCIÓN DE VOLUMEN PULMONAR

1. DATOS DEMOGRAFICOS											
ID		EDAD		*GENERO	1	2	FECHA DE DILIGENCIAMIENTO		D	M	A
TABAJUISMO		Nunca			GRADO DE TABAJUISMO		Menos de 10 paq/año				
		Actual					Entre 10 y 20 paq/año				
		Previamente					Más de 20 paq/año				
Tiempo transcurrido del abandono del Cigarrillo (meses):											
2. CARACTERISTICAS CLINICAS											
DIAGNOSTICO											
COMORBILIDADES		Hipertensión Arterial					Hipertensión Pulmonar				
		Enfermedad Cardiaca					Fibrosis Pulmonar				
		Enfermedades coronarias					Anemia				
		Cirugía Cardiorácica previa					Cáncer				
		Enfermedad Vascular Periférica					Otros				
		Enfermedad Renal									
		Diabetes									
TIPO DE CIRUGÍA DE REDUCCIÓN DE VOLUMEN PULMONAR							Lobectomía				
							Neumonectomía				
3. REHABILITACIÓN PULMONAR											
REHABILITACIÓN PULMONAR		PREOPERATORIA					POSTOPERATORIA				
# DE SESIONES RP											
4. CAPACIDAD AEROBICA											
**TC6M	INICIAL	Distancia			D.Pred		%Pred		VO2 estimado		
	FINAL	Distancia			D.Pred		%Pred		VO2 estimado		
5. CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD – ANSIEDAD Y DEPRESIÓN											
		EVALUACIÓN INICIAL R.P					EVALUACIÓN FINAL R.P				
***CRQ		1	2	3			1	2	3		
****HADS		A +	A -	D +	D -	A +		A -	D +	D -	

\*\*\*\* En el quinto punto (Calidad de vida relacionada con la salud – Ansiedad y Depresión), en el ítem HADS su resultados representan: **A+** = Presenta Ansiedad, **A-** = No hay Ansiedad, **D+** = Presenta Depresión, **D-** = No hay Depresión.

[illegible]

DISEÑADO POR ALEXANDRA CALVACHE, MARIA ANGELICA RODRIGUEZ Y EDISSON URBANO